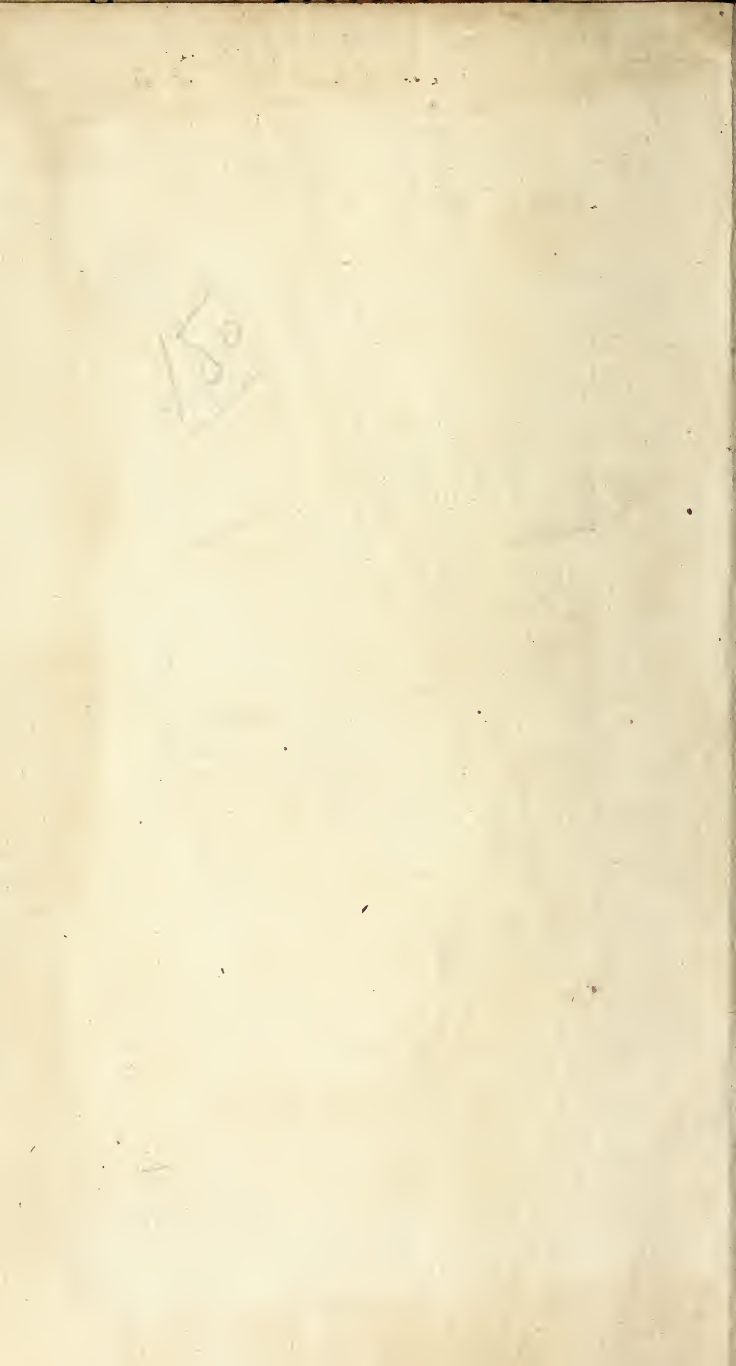








[illegible]

J. H. Lamberts freye Perspective, oder Anweisung,

jeden perspektivischen Aufriß von freyen Stücken und ohne Grundriß zu verfertigen.



Zweyte Auflage.

Mit Anmerkungen und Zusätzen vermehrt.

Zürich,
bey Orell, Geßner, Füeßlin und Compagnie. 1774.



Vorrede
zur ersten Auflage.

Allgemeine Regeln gründen sich auf allgemeine Gesetze, und wenn man jene gefunden, ohne diese umständlicher untersucht zu haben, so lohnt es sich der Mühe, die Arbeit vorzunehmen. Man wird mit mittelmässiger Aufmerksamkeit mehr finden, als man anfangs vermuthete, wenn man die Sache in Absicht auf das Verhältniß aller ihrer Theile betrachtet.

Ich habe diesen Weg bey der Perspektive genommen, und in gegenwärtiges Tractätgen das, so ich dabey gefunden, zusammengebracht.

Es kam mir immer vor, daß die Gesetze der Zeichnung vielfacher und allgemeiner wären, als man sie bisher vorgetragen. Man hat sich damit begnügen müssen, bey Entwerfung zusammengesetzterer Figuren, den Grundriß vorzulegen, und erst aus diesem den perspektivischen Aufriß zu zeichnen. Es gieng nur in den leichtern Fällen an, daß man denselben weglassen konnte, und wenn man eine ganze Landschaft von freyen Stücken entwerfen wollte, so mußte man es auf das Augemäß ankommen lassen, jeden Theilen ihre behörige scheinbare Grösse und Entfernung zu geben. Zu dieser Unvollständigkeit kame noch, daß man, auch bey vorgelegtem Grundrisse, viele überflüssige Linien ziehen mußte, um die Lage eines einigen Punktes zu bestimmen, und die Mühe wurde für jeden andern Punkt aufs neue wiederholt. Diesem Uebel abzuhelfen, hatte

man

man verschiedene Maschinen ausgedacht, vermittelst welcher jeder Punkt des Grundrisses so gleich auf den perspectivischen Riß gebracht, oder jede Linie des erstern auf dem letztern konnte gezogen werden. Aber noch immer bliebe der Grundriß, und die Maschine wurde unnütze, so bald man von freyen Stücken mahlen wollte. Sonsten wäre es leicht, dergleichen mehrere zu erfinden, und wer Lust hat, sich darinn zu üben, dem werden die in diesem Werke vorgetragene Gründe genugsamen Anlaß geben.

Ich würde dergleichen verschiedene in dem Werke beschrieben haben, wenn meine Absicht sich auf den Gebrauch des Grundrisses eingeschränkt hätte. Da ich aber denselben in allen Fällen wollte entbehrlich, und die ganze Arbeit bey perspektivischen Verzeichnungen kürzer machen, so wurden aus dem ersten Grunde die

 Maschi-

Maschinen überflüssig, und der letztere forderte vielmehr Instrumente, insoferne diese den Maschinen entgegengesetzt sind. Solche wird man in dem dritten Abschnitte beschrieben finden, und wer sich öfters in Zeichnungen übt, dem wird der daselbst beschriebene Proportional-Circul erwünschte Dienste thun.

Es ist überflüssig, mich hier über den Innhalt des Werkes aufzuhalten. Man wird bey jedem Abschnitte die Gründe finden, die mich bewogen, sie zu schreiben, und jeder wird dabey urtheilen können, in wie ferne sie ihme lesenswürdig seyn werden.

Noch dieses muß ich vorerinnern, daß ich neues und altes vermischt habe, weil meine Absicht ware, auch für solche zu schreiben, die von der Perspektive noch nichts oder wenigstens nur kurze Anfangsgründe gelesen. Hiedurch lasse ich jedem, der schon vor mir auf die in

diesem

diesem Werkgen enthaltene Sätze gefallen, die Ehre des ersten Erfinders gerne. Man wird sie, wenn auch alle schon bekannt gewesen wären, höchstens nur hin und wieder zerstreut finden, und folglich desto lieber aufnehmen, wo sie in einem Werke beysammen sind. Wenigstens wird man mir dieses zugeben, daß viele darunter bereits in allen Anfangsgründen stehen sollten, weil sie nicht nur für sich allgemein sind, sondern zur Erleichterung der Arbeit, und zu einer genauern Kenntniß und Beurtheilung der Gemählde sehr viel beytragen. Uebrigens kann man nach Durchlesung des Werkgens sehen, ob ich zu viel davon verspreche, wenn ich sage, daß durch die darinn angegebenen Regeln, die Verfertigung eines perspektivischen Risses, ohne Grundriß und mit nicht mehr Mühe, als man sonsten auf diesen allein verwenden mußte, vollendet werden könne.

Vor=

Vorrede

zur zweyten Auflage.

Es sind hier Anmerkungen hinzugekommen, welche zusammen das Werk merklich grösser und auch vollständiger und brauchbarer machen, so sehr es übrigens noch immer als ein Vortrag von Anfangsgründen angesehen werden kann. Bey Abfassung der Anmerkungen habe ich das Werk, so wie es in der ersten Auflage erschienen, vorausgesetzt. Die natürliche Folge war, daß sie nicht sollten und theils auch nicht füglich konnten in den Text eingeschoben werden. Auch sollen sie das Lesen des Textes gar nicht unterbrechen, weil sie eben nicht Erläuterungen desselben, sondern eigentlich Zusätze sind, wobey der Text, als bereits durchgelesen, vorausgesetzt wird. Uebrigens ist der Text der ersten Auflage nochmals von mir übersehen, die Druck und Schreibfehler in dem Exemplar angemerkt und verbessert, und das Exemplar in die Druckerey gegeben worden, damit so wenig als möglich ist, die Errata der zweyten Auflage mit denen von der ersten vermehrt würden.

Erster Abschnitt

von den

Gründen der Perspektive, und den Gesetzen, nach denen ebene Flächen, und darauf stehende Körper entworfen werden.

§. 1.

Die sichtbaren Dinge stellen sich dem Auge ganz anders vor als sie in der That sind. In der Entfernung wird ihre Gestalt kleiner, ihre Farbe blaßer, die Ecken stumpfer, und die kleinern Theile undeutlicher. Ein langer Gang schmälert sich in die Ferne, und seine Seiten scheinen in einen Punkt zusammen zu laufen, und öfters hat man Mühe eine Sache zu erkennen, wenn sie von einer andern Seite angesehen wird. Der genaueste Grundriß derselben ist nicht selten von dem Anblicke so verschieden, daß man sie kaum vergleichen kann.

§. 2. Die Kunst, das Bild einer Sache so zu zeichnen, wie sie in einer gegebenen Entfernung in die Augen fällt, ist also von der Kunst ihre wahre Lage in einem Riße vorzustellen, ganz verschieden. Diese gründet sich auf das eigentliche Verhältniß der Theile, jene aber auf die Gesetze des Sehens. Aus diesen läßt sich bestimmen, wie eine jede Sache aus einem gegebenen Gesichtspuncte betrachtet, aussehen müsse, und nach welchen Regeln sie solle ge-

zeichnet werden, damit der Abriß eben so in die Augen falle, als wenn die Sache selbsten gesehen würde.

§. 3. Derjenige Theil der Malerkunst, so diese Regeln enthält, heißt die Perspektive. Ich bin nicht gesonnen weder derselben eine Lobrede zu halten, noch die Geschichte ihrer Erfindung und ihres Wachsthumes zu schreiben. Sie preißt sich allen denen von selbsten an, die aus der Maler- und Zeichenkunst ihre Hauptbeschäftigung oder angenehmen Zeitvertrieb machen, oder die den Ruhm suchen, Kenner guter Gemählde zu seyn.

§. 4. Man hatte sich anfangs aus Noth damit beholfen, das Bild der Sachen nach dem Auge zu zeichnen, ehe man die Gesetze der Zeichnung gefunden, nach denen nun jetzo wenigstens der Umriß gemacht wird. Diese fordern in den meisten Fällen, daß man den Grundriß der Sache vorlege, und aus diesem den perspektivischen Aufriß verfertige. Die Regeln, so man darüber giebt, sind allgemein, und lassen in verschiedenen Fällen eine Verkürzung der Arbeit zu. Allein ausser dem, daß sie nicht zureichend sind, den Aufriß unmittelbar zu verzeichnen, wird derselbe gemeiniglich mit so vielen Linien überzogen, daß man ihn noch einmal ins Reine zu bringen genöthiget ist.

§. 5. Dieser gedoppelten Unbequemlichkeit abzuhelfen, habe ich auf Mittel gedacht, dadurch die Verfertigung des Grundrißes erspart und der perspektivische Aufriß unmittelbar und mit nicht mehr

Mühe

Mühe verfertiget werden könnte, als man sonst auf den Grundriß allein verwenden mußte. Ich werde hier einen Versuch thun diese Art zu verfahren, aus den Grundsätzen der Perspektive herzuleiten, und die Anweisung zur Ausübung in hinlänglichen Beyspielen zu zeigen. Die allgemeinen Regeln, darauf sich die vorgetragene Lehre gründet, werden auch denen dienen können, die die Aufriße und Gemählde nicht selbsten verfertigen, sondern nur beurtheilen wollen.

§. 6. Um hierinn mit der möglichsten Kürze und Deutlichkeit zu verfahren, werde ich die aus der Optic entliehene Sätze als bloße Erfahrungen anführen, und achte mich desto mehr berechtigt es zu thun, weil sie nicht nur für sich jederman bekannt sind, sondern in der Optic dennoch nur aus andern Erfahrungen hergeleitet werden.

§. 7. Die erste dieser Erfahrungen wird uns die Stellung der Tafel angeben, darauf das Bild der Sache solle gezeichnet werden. Jedermann weiß, daß so sehr das Bild der Sache nach Verschiedenheit des Gesichtspuncts sich ändert, dennoch dieses dabey allgemein bleibt, daß aufrecht stehende Sachen in allen Fällen als aufrecht stehend erscheinen. Ich halte mich an denen seltenern Fällen nicht auf, wo diese Regel eine Ausnahme leidet, z. E. da die Seite eines Thurmes vorwärts zu hangen scheinet, wenn man sie unten am Thurme betrachtet. Dergleichen Fälle benehmen der Allgemeinheit der Regel nichts, insoferne diese auf die Perspektive solle angewandt werden.

 §. 8. Da

§. 8. Da nun jede Sache ihrem Scheine nach solle gezeichnet werden, so ist klar, daß auch aufrecht stehende Sachen in dem Gemählde als solche müssen erscheinen. Sie werden also, da sie sämtlich unter sich parallel scheinen, auch auf der Tafel durch herunterwärts gezogene Parallellinien vorgestellt, daher es denn natürlich ist, daß man auch die Tafel selbsten als aufrecht stehend annimmt. Die übrigen Fälle, wo diese Regel eine Ausnahme leidet, werden wir unten Gelegenheit haben in verschiedenen Absichten zu betrachten.

§. 9. Die andere Erfahrung ist, daß die Lichtstralen in gerader Linie fortgehen, und folglich das Bild der Sache in der Linie erscheine, die von derselben in das Auge gezogen wird. Es versteht sich von selbsten, daß man hier die Stralenbrechung ganz bey Seite setze. Denn da sie in der Luft sehr geringe und bey den meisten Gegenständen, die man perspektivisch zeichnen will, vollkommen unmerklich ist, so wäre es sehr überflüßig, dieselbe hier einzumengen.

§. 10. Da also jeder Punct der Sache in der Linie gesehen wird, die man von demselben in das Auge zieht, so ist es gleichgültig, wo man dessen Bild in dieser Linie setzet. Man stellt sich dahero eine aufrecht stehende Tafel vor, und setzt jeden zu zeichnenden Punct dahin, wo die aus der Sache ins Auge gezogene Linie, die Tafel durchschneidet.

Fig. I. §. 11. Es stehe also die Tafel FPR auf der Horizontalfläche MN, darauf das abzuzeichnende Viereck

Viereck A B C D liege. Das Aug seye in O, so sieht es die Ecken A, B, C, D, vermittelst der Stralen A O, B O, C O, D O, und die ganze Figur mittelst der Pyramide A B C D O, deren Spitze in dem Auge O, die Basis aber das Viereck A B C D ist. Die Seiten der Pyramide durchschneiden die Tafel im a b c d, und es ist offenbar, daß das auf der Tafel gezeichnete Viereck a b c d eben so in das Auge falle, als das auf der Grundfläche liegende A B C D. Daher ist jenes die perspectivische Zeichnung von diesem.

§. 12. Meine Absicht ist nicht, die Mittel anzugeben, die man ausgesonnen aus dem vorgelegten Grundriße A B C D, der Stellung der Tafel F P und der Lage des Auges O, den perspektivischen Aufriß a b c d zu zeichnen. Es giebt deren viele und man findet sie in allen Anfangsgründen der Perspektive bald einzeln bald beysammen. Meine Absicht ist, die Verzeichnung und Vorlegung des Grundrißes entbehrlich zu machen, und die Regeln zu zeigen, nach denen jeder perspektivische Riß von freyen Stücken kann gezeichnet werden. Ich werde also die Gesetze bestimmen, nach denen jeder Grundriß auf der Tafel im Perspective sich darstellt. Dahin dienen nun folgende Vorbereitungen und Erklärungen.

§. 13. Aus dem Auge O falle die Linie O P senkrecht auf die Tafel, und durch P ziehe man P p mit Q R parallel: Man lasse ferner aus O die Linie O S senkrecht auf die Grundfläche M N herunter

 fallen,

fallen, und erfülle das Rectangel O S Q P, so ist O der Gesichtspunct und P der Augenpunct.

O S die Höhe des Auges über der Grundfläche und P Q gleich.

O P die Entfernung des Auges von der Tafel und Q S gleich.

Die Linie F R, da die Tafel aufsteht, nenne man die Fundamental oder Grundlinie.

Die Linie P p heisse die Horizontallinie, und

Die Fläche P O S Q, welche auf der Tafel P Q und auf der Grundfläche senkrecht stehet, werde die Verticalfläche genannt.

§. 14. Man verlängere die Linien C B, D A bis an die Grundlinie, und S Q bis in A, und nenne die Winkel B Q A, F A Q die Abweichung von der Verticalfläche; ihre Erfüllung zu 90. Gr. aber, oder die Winkel, B Q R, A F R werden die Abweichung von der Tafel genannt.

§. 15. Ziehet ferner C S, so ist C S O ein aufrecht stehender rechtwinklichter Triangel, welcher die Tafel nach der senkrechten Linie c q durchschneidet. Hieraus ist klar, daß man den Ort eines jeden zu entwerfenden Puncts C in der Tafel findet, wenn aus demselben Linien in S und O gezogen, und aus dem Puncte q, wo C S die Grundlinie durchschneidet, eine perpendicular q c aufgerichtet wird; denn wo diese mit der Linie C O

zusam-

zusammenläuft, da ist der Ort, wo der Stral C O die Tafel durchschneidet, und wo folglich das Bild des Puncts C in derselben erscheinet.

§. 16. Laßt uns nun setzen die Linie Q C werde verlängert, und der Punct C weiter von Q weggerückt; so ist offenbar, daß der Winkel C S Q grösser wird, folglich der Punct q näher zu R und die Linie q c näher zu R p kömmt. Eben so vergrössert sich der Winkel C O S, und der Punct c rückt weiter hinauf. Diese Vergrösserung wächst immer, bis S R mit C Q parallel und die Linie C O horizontal wird, welches geschieht, wenn der Punct C unendlich weit weggerückt wird.

§. 17. Man ziehe also S R mit Q C parallel, richte die Perpendicular R p bis an die Horizontallinie P p auf, so wird der Punct C, wenn er auf der Linie C Q unendlich weit entfernt ist, in p gesehen. Zieht man nun p und Q durch eine Linie Q p zusammen, so wird p Q das Bild der Linie Q C, auch wenn sie unendlich verlängert wird, auf der Tafel vorstellen.

§. 18. Es seye D F mit C Q parallel, so wird auf eben die Art gezeigt, daß das Bild der Linie F D auf der Tafel durch F p vorgestellt werde. Denn da in diesem Fall auch S R mit D F parallel ist, so muß der äusserste Punct auf F D da erscheinen, wo R p die Horizontallinie P p schneidet. Da dieses nun in p geschieht, so folgt daraus, daß alle Parallellinien auf der

Grundfläche in der Tafel auf der Horizontallinie in einen Punct zusammenlaufen.

§. 19. Ziehet p und O durch die Linie p O zusammen, so ist der Triangel p O P mit dem Triangel Q S R auf der Grundfläche parallel, und demselben gleich. Denn da P p mit Q R parallel und P Q = O S ist, so sind die drey Puncten P, p, O über die Grundfläche gleich erhaben, folglich P O p mit Q S R parallel. Ferner ist P O = Q S, P p = Q R, und die beyden Winkel p P O, R Q S sind rechtwinklicht, daher sind die Triangel P p O, Q R S einander gleich und ähnlich.

§. 20. Es ist also der Winkel P O p dem Winkel Q S R und folglich auch dem Winkel C Q A oder Q A F gleich. (§. 17.) welcher der Abweichungswinkel C Q A von der Verticalfläche ist (§. 14.)

§. 21. Hieraus läßt sich der Ort, wo jede Parallellinie auf der Grundfläche in der Horizontallinie P p auf der Tafel zusammenlaufen, schlechterdings aus derselben Abweichung von der Verticalfläche bestimmen. Denn da O P auf P p senkrecht, und der Winkel P O P dem Abweichungswinkel A Q C gleich ist, so stellet O P den Radius vor, und P p ist also die Tangente des Abweichungswinkels.

§. 22. Ist nun der Punct p für jede Linie von gegebener Abweichung gefunden, z. E. für D A,

so

so darf man nur D A bis an die Grundlinie F R in F verlängern, und F, p zusammen ziehen, so ist F p das Bild der ganzen Linie F D auf der Tafel, auch wenn diese unendlich verlängert wird. Und es ist klar, daß alle Puncten auf derselben, in der Linie F p erscheinen müssen.

§. 23. **Man kann also auf der Tafel jeden Winkel der Grundfläche vorstellen.** Es seye z. E. der Winkel D A E zu zeichnen. Man verlängere D A in F, und E A in f, so sind F A Q, f A Q die Abweichungswinkel von der Verticalfläche. Nehmet O P als den Radius an, und machet P p der Tangente von F A Q desgleichen P π der Tangente von f A Q gleich, und ziehet p F, π f, so ist a, der Durchschnitt dieser Linie, das Bild des Puncts A, und π a p das Bild des Winkels E A D.

§. 24. **Hinwiederum wenn ein Winkel, z. E. π a p auf der Tafel gezogen, läßt sich die Größe finden, die der dadurch vorgestellte Winkel E A D auf der Grundfläche hat.** Denn wenn P O zum Radius angenommen wird, so sind P p und p π die Tangenten der Abweichungswinkel F A Q und f A Q. Daraus lassen sich die Winkel selbsten, und folglich auch ihre Summe, die dem gesuchten Winkel E A D gleich ist, finden.

§. 25. Da man also hiedurch alle Winkel, so auf der Grundfläche sind, auf die Tafel bringen, und hingegen diejenige, so auf der Tafel sind, eben

so bestimmen und ausmessen kann, als wenn sie auf der Grundfläche selbsten gemessen wurden, so fällt es sehr natürlich, sich diesen Vortheil zu Nutze zu machen, und besonders das Maaß der Winkel auf der Tafel zu erleichtern.

§. 26. Zu diesem Ende trage man die Tangenten aller Abweichungswinkel auf der Horizontallinie aus P gegen p und π, und schreibe die Grade der Winkel an die dafür gefundene Puncte, so wird die ganze Horizontallinie als eine Meßleiter dienen, die Grade jeder Winkel auf der Tafel auszumessen. Denn so viel Grade von π bis p gezählt werden, so viel hat der Winkel π a p auf der Grundfläche.

§. 27. Wenn P Q so groß als P O, so ist auch jeder Winkel P Q p dem Abweichungswinkel P O p gleich. Denn Q P p und O P p sind rechte Winkel, und P p ist beyden Triangeln P Q p, P O p gemein. Hieraus fließt ein Mittel die Scale auf der Horizontallinie durch eine Construction zu zeichnen, in dem man aus Q mit dem Radius Q P einen Circul ziehen, und dadurch die Tangenten P p, P π nach allen Graden leichte bestimmen kann.

§. 28. Ausser dem erst gefundenen Vortheil, den die auf der Horizontallinie gezeichnete Meßleiter giebt, wollen wir noch eine Verkürzung der Ausdrücke gebrauchen, und von dem auf der Tafel entworfenen Bilde der Sache eben so reden, als wenn es die Sache selbsten wäre, ohne uns an der Unähnlichkeit, so etwann dabey scheinen möchte, aufzuhalten. Diese Verkürzung besteht in folgenden Stücken: 1.) Sol-

1.) Sollen z. E. die in jedem Punct p der Horizontallinie zusammenlaufende Linien F p, Q p, welche Parallellinien vorstellen, den Namen von Parallellinien behalten, und nur da, wo es Verwirrung zu vermeiden nöthig ist, perspektivisch Parallel heissen.

2.) Eben so wollen wir die Linien da, ab Perpendicular nennen, weil sie das Bild der Perpendicularlinien A D, A B auf der Grundfläche sind.

3.) Jedem Winkel π a p wollen wir auf der Tafel die Anzahl der Grade lassen, die der Winkel D A E auf der Grundfläche wirklich hat, weil diese Anzahl der Grade sich auf der Horizontallinie π p von selbsten bestimmt.

4.) Endlich solle auch dem Bilde jeder Linie das Maaß ihrer Länge auf der Grundfläche beybehalten werden, weil wir unten sehen werden, daß man diese Länge eben so wie die Winkel bestimmen kann.

§. 29. Nach dieser vorläufigen Erinnerung wird man sich an den Ausdrücken folgender Aufgaben nicht stossen.

1. Es seye die Linie Q b gegeben, und man solle aus F eine Linie ziehen, die mit ihr parallel seye. Man verlängert Q b bis an die Horizontallinie in p, und zieht F p, so ist F p die gesuchte Parallellinie.

2. Man

2. Man solle auf die Linie d a in a einen Winkel von einer gegebenen Anzahl von Graden aufrichten. Da wird a d bis an die Horizontallinie in p verlängert, von p bis π so viel Grade gezählt als der Winkel haben solle, und π a gezogen, so ist π a p der gesuchte Winkel.

Denn es versteht sich von selbsten, daß hier durch eine zwar etwas harte Metapher dem Bild der Sache auf der Tafel zugeeignet wird, was eigentlich der Sache selbsten zukömmt. Indessen geht der Ausdruck nothwendig an, weil nach der vorgegebenen Zeichnung in der That das Bild der Sache herauskömmt.

§. 30. Allein der Vortheil dieser abgekürzten Benennung ist noch weit wichtiger und allgemeiner, weil er zu einer perspektivischen Geometrie den Grund legt. Man sieht aus bishergesagtem, daß die Scale auf der Horizontallinie einen geradlinichten und zugleich einen perspektivischen Winkelmesser vorstellt, vermittelst dessen man nach den Gesetzen der Perspektiv in dem Bilde der Winkel die wirkliche Grösse derselben auf der Grundfläche findet, eben so, als wenn sie auf derselben wirklich wären ausgemessen worden. Und da wir die geometrische Benennung der Theile der Sache auf der Grundfläche in dem Bilde auf der Tafel beybehalten, so beruhet der Unterschied der Verzeichnung des Grundrisses und des Bildes schlechthin darauf, daß jene nach den Regeln der

Geome-

Geometrie, diese aber nach den Gesetzen der perspektivischen Entwerfung geschieht. Daraus wird sich in der Folge noch ferner zeigen, daß man mit Beybehaltung der gleichen Namen und des Unterschieds der Zeichnung von dem perspektivischen Aufriße alles sagen kann, was in dem Grundriße nach den Lehrsätzen der Meßkunst gilt, und daß man nach der perspektivischen Zeichnung das Bild der Sache ohne Grundriß eben so fertig und mit nicht mehr Mühe entwerfen kann, als man sonst auf den Grundriß allein verwenden müßte. Laßt uns nun dieses in Beyspielen zeigen.

§. 31. Man erweist in der Meßkunst, daß man aus einer Seite und den Winkeln der Figur dieselbe zeichnen könne. Wir werden nun weisen, wie dieses auch mit dem Bilde der Sache geschehen solle, und zu dem Ende folgende vorbereitende Aufgabe vortragen.

1. Aufgabe.

§. 32. Die Horizontallinie einzutheilen, oder den Winkelmesser zu zeichnen.

Auflösung.

Es seye die Horizontallinie C D, der Augenpunct P. Fället aus P eine Perpendicularlinie herunter, und machet P Q der Entfernung des Auges von der Tafel gleich. Beschreibt aus Q einen Circul, theilet ihn in Grade, und aus dem Mittelpunct Q zieht Linien durch jede Grade bis an die Horizontallinie, und wo sie diese durchschneiden, da schreibt die Grade der Abweichung von

Fig. II.

von der Verticalfläche hin, so ist geschehen was ihr verlangt. (§. 27.)

Diese Vorbereitung hat in allen Fällen statt, und bey den weitläuftigsten Aufrissen gebraucht es nicht mehr als bey Entwerfung einfacher Figuren. Wir werden sie in den folgenden Aufgaben allemal zum voraus setzen. Sie hängt allein von der Entfernung des Auges von der Tafel ab, und diese wird als gegeben angenommen.

2. Aufgabe.

§. 33. Auf eine gegebene Linie D E einen gegebenen Winkel aus E zu ziehen.

Auflösung.

Verlängert, wenn es nöthig ist, die Linie bis an die Horizontallinie in D, und zählet von D so viel Grade gegen die Seite, da der Winkel stehen solle, z. E. 40° bis in J, und ziehet J und E zusammen, so ist J E D der verlangte Winkel von 40. Graden. (§. 26.)

§. 34. Es giebt hiebey noch zween Fälle, die müssen berührt werden. Der erste ist, wenn der Winkel z. E. von 140° hätte sollen von E auswärts gegen F getragen werden. In diesem Fall hätte man den anliegenden Winkel J E D von 40. Gr. gemacht, wie in dem Exempel der Aufgabe, und die Linie J E bis in F herausgezogen. Der andere Fall ist, wenn der Winkel herunterwärts sollte zu liegen kommen, z. E. G E F von 40°. Da hätte man wie in dem Beyspiele

der

der Aufgabe den entgegengesetzten Scheitelwinkel J E D von 40° gemacht, und beyde Schenkel in G und F verlängert. Man sieht hieraus, daß dieses keine andere Mittel sind, als die so man in der Geometrie in ähnlichen Fällen vorschreibt.

3. Aufgabe.

§. 35. **Wenn eine Linie H J gegeben, aus einem gleichfalls gegebenen Punct K eine Parallellinie zu ziehen.**

Auflösung.

Verlängert H J bis an die Horizontallinie, und ziehet den Punct des Durchschnittes mit dem gegebenen Punct K durch die Linie K L zusammen, so ist K L die verlangte Parallellinie. (§. 29. 1)

§. 36. Diese beyden Aufgaben kommen sehr häufig vor. Wir setzen also zum voraus, daß man sich dieselben wohl bekannt mache, besonders da wir in dem folgenden die blinden Linien weglassen werden, um die Figur nicht überflüßig zu verwirren. Laßt uns nun die Aufgabe vortragen, davon wir (§. 31.) oben Erwähnung gethan.

4. Aufgabe.

§. 37. **Wenn eine Seite der Figur und ihre Lage nebst den Winkeln gegeben, die Figur zu entwerfen.**

Auflösung.

Fig. III.

Da die Auswahl der Winkel in irregularen Figuren sehr willkürlich ist, so wollen wir die Anwen-

Anwendung der Aufgabe in regularen Figuren zeigen, weil in denselben die Winkel durch die Geometrie bestimmt sind.

1. Exempel. Es seye a b die Seite eines Quadrats das ganze Quadrat zu entwerfen. Man erinnere sich hiebey aus der Geometrie, daß die Seiten eines Quadrats rechte Winkel machen, die Diagonalen aber die Winkel in 2. gleiche Theile schneiden, so erhält man dadurch folgende Auflösung.

Machet den Winkel c a b von 90 Gr. (§. 33.) und ziehet b d mit a c parallel (§. 35.) Ferner machet den Winkel d a b von 45°, so durchschneidet die Diagonal d a die Seite d b in d. Zieht endlich d c mit b a parallel, so habt ihr das Viereck a b d c, welches zu entwerfen ware.

2. Exempel. Ein regulares Sechseck zu entwerfen, wenn die Lage einer Seite e f gegeben. Machet die Winkel f e g, g e h, h e i, i e k jeden von 30. Gr. (§. 33.) so so geben g e, h e i e die Diagonalen. Machet ferner die Winkel g f e, h g f, i h g, k i h von 120. Gr. so wird das Sechseck entworfen seyn.

Aus diesem Exempel ist leicht zu ersehen, wie auch bey irregularen Figuren zu verfahren. Sie werden auf gleiche Art gezeichnet, wenn nebst der einen Seite e f die Winkel am Umfange der Figur nebst den Winkeln gegeben sind, so die Diagonalen

len theils unter sich, theils mit den Seiten der Figur machen.

5. Aufgabe.

§. 38. Wenn die Seite eines Triangels, nebst den daran liegenden zween Winkeln gegeben, den Triangel ins Perspektiv zu bringen.

Auflösung.

Es seye die gegebene Seite und ihre Lage q r, machet die zween Winkel den gegebenen Winkeln gleich (§. 33.) so ist q r s der verlangte Triangel.

§. 39. Es ist aus der Geometrie bekannt, daß man eine jede Figur oder ein jedes Feld in Grund legen kann, wenn man die Standlinie nebst den Winkeln weiß, so die aus den Ecken der Figur an die beyden Ende der Standlinie gezogene Linien mit derselben machen. Gegenwärtige Aufgabe zeigt, wie man aus eben den gegebenen Stücken anstatt des Grundrisses den perspektivischen Aufriß machen könne. Denn q r stellt die Standlinie und s q r, s r q die beyden Winkel vor, durch welche die Lage eines jeden Punkts s durch die 2te Aufgabe perspektivisch entworfen wird.

6. Aufgabe.

§. 40. Wenn die Chorde eines Cirkelbogens gegeben, den ganzen Circul perspektivisch zu entwerfen.

Auflösung.

Diese gründet sich auf den geometrischen Satz, daß

daß wenn von den beyden Enden der Chorde, Linien in einen jeden Punct des Umkreises gezogen werden, der Winkel, den sie daselbst machen, beständig einerley Grösse habe. Es seye also m n die gegebene Chorde von 20. Graden, so ist der gegenüberstehende Winkel in den auf erst bemeldte Art gezogenen Triangeln von 10. Gr. Ziehet also auf m n einen beliebigen Winkel p m n, und machet den Winkel p n t um 10. Gr. grösser (§. 33.) so liegt der Punct p in dem Umkreise des Circuls. Da ihr nun auf gleiche Weise unzählige Puncten finden könnet, so wird sich durch dieselbe der Umkreis ziehen lassen.

§. 41. Woferne in dieser Aufgabe die Horizontallinie nicht lange genug wäre, die Puncten alle zu bestimmen, so könnet ihr nach dem einige gefunden, eine andere Chorde z. E. v p annehmen, deren Bogen allemal doppelt so viel Grade hat als der gegenüberstehende Winkel p m v, und auf eben die Art die übrigen Puncten vollends finden, um den Circul auszuziehen.

§. 42. Das bisher angeführte zeigt hinreichend, wie das Bild einer jeden Figur bloß aus den Winkeln und der gegebenen Lage einer Seite perspektivisch zu zeichnen ist. Wir haben bereits (§. 37.) angemerkt, daß in den Figuren die blinden Linien, so an die Horizontallinie C D gezogen werden müssen, um die Winkel nach der 2ten Aufgabe zu bestimmen, weggelassen worden. Sollte aber dieses einige Schwürigkeit veranlassen,

sen, so wird es jedem leicht fallen, die weggelassenen Linien nach Gutbefinden zu ziehen, da er dann finden wird, daß sie in der Horizontallinie die zu jedem Winkel erforderte Anzahl Grade abschneiden. Uebrigens muß man bey den Ausdrücken der angebrachten Aufgaben sich die ihnen oben (§. 28. 29.) gegebene Bedeutungen wol bekannt machen, so wird dasjenige genugsam erläutert seyn, was wir §. 30. darüber gesagt haben, und man wird sich in das folgende leichter finden können. Laßt uns nun die Grundsätze entwickeln, auf denen die Ausmessung der Linien beruhet.

§. 43. Wenn in einem geometrischen Risse Parallellinien von Parallelen durchschnitten werden, so sind die abgeschnittenen Theile gleich. Dieser geometrische Lehrsatz gilt auch von den perspektivischen Parallelen a C, d C, a E, b E, c E; Es sind nemlich die Abschnitte c f, b e, a d Bilder von gleich langen Linien auf der Grundfläche, oder nach der §. 28. eingeführten Art zu reden, sie sind einander gleich. Und eben so sind a b und d e, desgleichen b c und e f einander gleich, ungeachtet sich die scheinbare Grösse immer verringert, je näher sie an der Horizontallinie ist. Fig. IV.

§. 44. Ungeachtet aber diese allmähliche Verkleinerung der Theile keine geometrische Proportion zuläßt, so giebt es doch Fälle, da dieselbe statt hat. Unter diesen ist der folgende allgemein, und dienet zugleich zum Grunde, die Eintheilung der übrigen zu finden.

§. 45. Es seye I L die Grundlinie und folglich mit der Horizontallinie parallel. Da nun die Grundlinie diejenige ist, da die Tafel auf der Grundfläche aufsteht, so ist offenbar, daß auf derselben die Theile der Grundfläche und des perspektivischen Risses zusammentreffen, und folglich einander nicht nur perspektivisch sondern auch geometrisch gleich sind. Daher läßt sich alles was darauf ist, nach einer in gleiche Theile getheilten Meßleiter, wie in Grundrissen abmessen.

§. 46. Da ferner die Grundlinie mit der Horizontallinie nirgend zusammenläuft, so bleiben auch die mit derselben gezogenen Parallellinien, z. E. i k l parallel. Und da i k, k l das Bild von zwoen mit J K und K L gleich grossen Linien vorstellt, so ist klar, daß in diesem Fall die Proportion der Theile bleibt, und daß sich folglich i k in Absicht auf J K eben so verkleinert als k l in Absicht auf K L. Hieraus folgt ferner, daß wenn die Grundlinie in einem vorhabenden Risse zu tief wurde unter der Horizontallinie zu stehen kommen, statt derselben eine jede andere mit ihr gleichlaufende Linie in gleiche Theile eingetheilt, und als eine Meßleiter für die übrigen mit der Horinzontallinie gleichlaufenden Linien könne gebraucht werden.

§. 47. Es seye z. E. die Scale l q. Und man begehre die Länge der Linie m n zu finden, die mit C D parallel ist. Ziehet eine beliebige Linie N n p von der Scale durch n bis an die Horizontallinie in p. Aus p ziehet eine andere durch m

in

in M. Da nun N p und M p perspektivisch, desgleichen N M und n m so wol perspektivisch als geometrisch parallel sind, so sind N M und n m Bilder von gleich grossen Linien auf der Grundfläche, und folglich hat n m so viel Theile als N M.

§. 48. Auf diese Art kann jede mit der Horizontallinie gleichlaufende Linie gemessen werden. Allein dieses sind nur die seltenern Fälle. Um also die Ausmessung jeder Linien allgemein zu machen, gebrauchen wir noch folgende:

7. Aufgabe.

§. 49. **Wenn der Winkel s r q gegeben, den die Linie t r mit der Scale r q macht, den Punct s zu finden, wo die Linie r s der Linie r q gleich wird.**

Auflösung.

Es ist an sich klar, daß r s q einen gleichschenklichten Triangel vorstellt, und folglich die Winkel r s q, s q r einander gleich seyn müssen. Daher können sie aus dem gegebenen Winkel s r q gefunden werden. Wenn derowegen z. E. s r q = 30. Gr. ist, so ist s q r = $\frac{1}{2}$ s r l = 75°. Wird also der Winkel s q r von 75. Gr. gemacht (§. 33.) so wird der gesuchte Punct s bestimmt. Man kann hier beyläufig anmerken, daß wenn q s bis in h gezogen wird, P h allezeit halb so viele Grade habe, als der gegebene Winkel s r q.

§. 50. Ziehet aus dem Punct h eine jede andere Linie h v z, so ist h z mit h q perspektivisch

parallel, folglich da der Triangel s r q das Bild eines gleichschenklichten Triangels wäre, so ist auch v r z gleichschenklicht, und folglich r z das Maaß von r v, und z q das Maaß von v s Hieraus fliessen nun folgende Aufgaben, die die Ausmessung der Linien auf dem perspektivischen Risse allgemein angeben.

8. Aufgabe.

§. 51. **Das Maaß einer fürgegeben Linie a b zu bestimmen.**

Auflösung.

Fig. V. Verlängert a b bis an die Horizontallinie in c, woselbst sie den 70. Gr. durchschneidet, daher die Linie 20. Gr. von der Grundlinie abweicht. Zählet von P gegen d 10. Gr. (§.49.) und zieht aus d durch a und b die Linien d f, d e, so ist e f das verlangte Maaß der Linie a b. (§. 50.)

9. Aufgabe.

§. 52. **Von einer gegebenen Linie g h ein Stück von gegebener Länge abzuschneiden.**

Auflösung.

Verlängert, wenn es nöthig ist g h bis an die Horizontallinie, wo sie den 40. Gr. durchschneidet, daher ist ihre Neigung gegen die Grundlinie 50. Gr. zählt von P gegen k 25. Gr. und ziehet aus k durch g die Linie k g l bis an die Scale. Von l gegen m werden so viel Theile gezählt,

als

als die Linie haben solle, und so dann m k gezogen, welche in i das verlangte Stück g i abschneidet.

§. 53. Man sieht hieraus, daß die Ausmessung der Linien etwas weitläuftiger ist als die Abmessung der Winkel, weil man bey diesen nur die Schenkel bis an die Horizontallinie verlängern darf, um den Winkel so gleich darauf abzählen zu können. Indessen sind beyde dennoch sehr kurz, und können, ohne daß man sich die Mühe nimmt, den Riß mit blinden Linien zu überziehen, durch Ausspannung eines Fadens oder eines Haares verrichtet werden, welches man z. E. auf die Linie g i anschlägt, um den Grad in h zu finden, sodann auf k und g anlegt, um l zu finden; von l gegen m die Anzahl der Theile fortzählt, um m zu finden, und es endlich auf m und k legt, um i zu finden. Auf diese Weise kann man, nachdem die beyden Scalen verfertigt, ohne den Cirkel zu gebrauchen, bloß mit dem Linial und dem Faden den weitläuftigsten perspektivischen Aufriß von freyen Stücken, und ohne Grundriß verzeichnen.

§. 54. Da nun m l das geometrische Maaß der Linie i g ist, so ist klar, daß man aus dem gefundenen Punct k die Linie i g in beliebige Theile eintheilen kann. So z. E. wenn i g die Seite eines Hauses oder eines Gartens ist, so kann sie nach den Fenstern oder Beeten eingetheilt werden. Man zählt von l gegen m so viele Schuhe, als jedes Fenster oder Beet von dem Ecke g

entfernt ist, schlägt das Linial an die Theilungspuncten und den Punct k an, und zeichnet den Ort des Durchschnittes auf der Linie i g.

§. 55. Da sich die Ausmessung der Winkel allein auf die Entfernung des Auges von der Tafel gründet, und folglich von der Tiefe der Grundfläche unter dem Augenpuncte nicht abhängt (§. 21. 32.) so kann alles was auf jeden horizontalen Flächen ist, nach der auf der Horizontallinie angebrachten Scale bestimmt werden, und der Unterschied kömt nur darauf an, daß die zu Ausmessung der Linien dienende Scale f l nach Proportion höher hinauf oder tiefer hinuntergerückt wird. So z. E. wenn in dem Aufrisse eines Zimmers die Decke und der Boden zugleich ins Gesichte fallen, so bleibt die Scale auf der Horizontallinie; hingegen wird die Scale f l für die Decke um die ganze Höhe des Zimmers weiter hinauf gerückt. Es ist aber für sich klar, daß man zu dem Ende auf f l eine Perpendicularlinie aufrichtet, und auf selbige von der Scale f l so viele Schuhe trägt, als die Höhe des Zimmers haben solle.

§. 56. Wenn aber nur einzele Linien oder Theile einer höhern Fläche sollen vorgestellt werden, so ist nicht nöthig, daß man die ganze Scale f l hinaufrücke. Z. E. Man solle auf der Linie m k eine Wand zeichnen, so nehme man von der Scale f l ihre Höhe, und richte sie in m n auf, und ziehe die Linie n k, so wird k m n die verlangte Wand seyn, davon man nach der gegebenen Lage

ihrer

ihrer Basis z. E. o m abschneiden und das übrige o k p weglassen kann.

§. 57. Man sieht hieraus, daß wenn man statt der Wand nur eine aufrechtstehende Linie o p gebrauchte, die die Höhe m n haben sollte, diese Linie auf gleiche Art müsse gefunden werden.

§. 58. Da man aus allen Ecken eines Cörpers Perpendicularen auf die Grundfläche fällen kann, so läßt sich jeder Punct, darauf diese Perpendicularen stehen, auf der Tafel nach vorhin angeführten Regeln finden, und durch die erst gegebene Regel werden sich auf diese Puncten die Perpendicularen auftragen, und folglich der ganze Cörper zeichnen lassen.

§. 59. Was wir (§. 55.) von den verschiedenen übereinander liegenden Horizontalflächen gesagt haben, gilt von allen Flächen die auf der Tafel senkrecht sind, weil man sich alle dieselben durch eine bloße Umdrehung der Tafel um die Axe O P als horizontal vorstellen kann. Hat man derowegen die Linie gezogen, da eine solche Fläche die Tafel durchschneidet, so kann die Scale so zu Ausmessung der Linien dient, auf dieselbe getragen werden, und die Scale zu Ausmessung der Winkel wird auf dem Augenpunct P herumgedreht, bis sie mit der erstern parallel liegt. Durch dieses Mittel lassen sich auf dem Dache eines gezeichneten Hauses, dessen Basis im Augenpunct zusammenläuft, alle benöthigten Abtheilungen machen.

Fig. I.

Zweyter Abschnitt

von der

geschickten Lage des Auges, und der Entfernung der Tafel von demselbigen.

§. 60.

Das Bild der Sache, wie es in die Augen fällt, hängt schlechterdings von der Lage des Auges ab. Eine ebene Fläche entwickelt sich gleichsam, je mehr das Aug über derselben erhaben ist. Wer weiß nicht, daß ein ganzes Land von einem Berge herab besser kann übersehen werden, und daß alle sich darauf befindende Gegenstände deutlicher und auseinander gesetzter erscheinen. Die Entfernung des Auges verkleinert das Bild der Dinge, und ihre Gestalt ändert sich, so bald sie von einer andern Seite angesehen werden. So kann eine gleiche Sache von der einen Seite betrachtet, häßlich und ungestalt aussehen, von der andern Seite aber ordentlich und schön in die Augen fallen. Diese Verschiedenheit der Aussicht erhöht nicht selten den Werth der Häuser und Landgüter, die so liegen, daß die umliegende Landschaft einen angenehmen und reitzenden Anblick dar-

darbeut, und vermindert ihn dagegen, wenn alles Umliegende unordentlich scheinet, oder von einem gegenüberstehenden Gebäude bedeckt wird.

§. 61. Es ist leichte zu erachten, daß diese Verschiedenheit auch die Gemählde betrift. Sie stellen das Bild der Dinge vor, wie sie aus einem gegebenen Gesichtspuncte in die Augen fallen. Es ist also natürlich, daß es übel gerathen müsse, wenn man einen unglücklichen Gesichtspunct erwählt. Das Gemählde kann auch in seiner grössesten Vollkommenheit der Zeichnung nicht besser aussehen, als die Sache selbsten, in dem angenommenen Gesichtspunct aussieht. Man wird die Kunst in der Zeichnung schätzen, aber dem Gemählde das angenehme und schöne absprechen.

§. 62. Dieses will aber nicht sagen, daß allemal die Sache von ihrer schönsten Seite betrachtet, oder daß keine andere als wohl in die Augen fallende Sachen sollen gezeichnet werden. Die moralische Häßlichkeit allein wird ganz ausgeschlossen, und ein Maler entunehrt sich selbsten durch Zeichnungen, die die Tugend will verborgen wissen. Die physicalische Häßlichkeit oder das Unangenehme wird hingegen in Gemählden zugelassen, wenn es andere Absichten erfordern, und wenn es nicht bloß im Gemählde sondern in der abgebildeten Sache selbsten ist. Das Gemählde soll immer die Sache genau vorstellen, und nur eine dem Gemählde eigene Häßlichkeit ist ein Fehler.

§. 63.

§. 63. Da also die wesentliche Vollkommenheit des Gemähldes darauf ankömmt, daß man die Lage des Auges genau bestimme, so ist nöthig, die Gesetze davon auszufinden.

§. 64. Das erste dieser Gesetze ist die **Vollständigkeit des Bildes der Sache.** Dadurch wird ein völlig ausgearbeitetes Gemählde von dem blossen Schattenrisse unterschieden, welcher entweder nur die Grundlage zu jenem oder ein nachläßig und obenhin verfertigter Abriß davon ist. Es ist klar, daß man um diese Art der Vollständigkeit zu erhalten, alle in das Auge fallende Theile der Sache behörig ausmalen müsse. Dieß gehört aber zur letzten Auszierung, und erschöpft diejenige Vollständigkeit nicht, von deren wir hier zu handeln haben.

§. 65. Man weiß, daß entferntere Sachen kleiner, blasser und undeutlicher aussehen als nähere. Ferner ist bekannt, daß nahe Gegenstände die entferntern, vor denen sie stehen, bedeken. Da man nun in einem Gemählde nicht mehr anbringen kann, als was auf einmal in das Aug fällt, so entsteht dadurch nothwendig eine gedoppelte Unvollständigkeit in dem Gemählde, die man so viel es möglich ist, heben und geringer machen muß, und dadurch wird die Lage des Auges genauer bestimmt.

§. 66. Denn da in dem Gemählde einige Theile der Sache gar nicht erscheinen, andere aber sehr klein und undeutlich müssen vorgestellt werden,

so

so lassen sich, um dem daherrührenden Fehler vorzubeugen, hieraus folgende Regeln feste setzen.

§. 67. Einmal, da es bey einem Aufrisse nicht gleichgültig ist, welche Theile deutlicher und vollständiger in das Aug fallen, sondern verschiedene darunter vorzüglich sollen bezeichnet werden, so ist offenbar, **daß man einen solchen Gesichtspuncte erwählen müsse, daß diese Theile weder von andern bedeckt, noch durch die Entfernung zu sehr verkleinert und undeutlich werden.** Daher muß das Aug denselben näher seyn, und sie von der Seite beschauen, da man das meiste und das vorzüglichste davon übersieht. Diese Absicht läßt sich zwar selten vollkommen erhalten, weil immer einige Theile bedeckt, andere entfernter sind. Man muß dahero suchen, die Mängel unerheblicher und ihre Anzahl geringer zu machen.

§. 68. Die Ausübung dieser Regel erleichtert sich öfters, wenn eine Sache nach der Natur gezeichnet wird, und wo man die Gelegenheit hat, den tauglichsten Gesichtspunct auszusuchen. Denn da begiebt sich ein Maler, der eine Landschaft schildern will, auf eine da herumliegende Anhöhe, und suchet den Ort, wo sie am besten und vollständigsten gesehen wird, und zeichnet die Sache nach dem Leben.

§. 69. Indessen giebt es nicht aller Orten Anhöhen, oder sie liegen eben nicht an dem Orte, wo die Sache am besten gesehen würde.

Oefters

Oefters ist der wahre und beste Gesichtspunct in der Luft, dahin man sich nicht schwingen kann. In diesen Fällen muß die Perspecktive das beste dabey thun; und da man es hier nicht kann auf Versuche ankommen lassen, so sind die Regeln von Ausfindung des Gesichtspuncts desto nothwendiger. Laßt uns also sehen, wie dieselben genauer bestimmt werden.

§. 70. Da es unnatürlich fiele, mehr auf ein Gemähld zu bringen, als man auf einmal übersieht, so setzt dieses der Entfernung des Auges und dem Umfange des Gemähldes gewisse Schranken. Laßt uns aus der Optic annehmen, daß ein Winkel von 90. Grad die Schranken des deutlichen Sehens ausmache, so werden sich daraus folgende Regeln herleiten lassen.

§. 71. Man stelle sich in den Gesichtspunct, und ziehe von den äussersten Enden der zu entwerfenden Sache Linien in das Aug, so muß der Winkel, den diese Linien im Auge machen, nicht über 90. Gr. seyn, ungeachtet derselbe kleiner seyn kann. Uebertrittet man diese Regel, so werden die äussersten Theile auf der Tafel zu sehr verzogen, und wenn man das Bild aus dem ihm gegebenen Gesichtspuncte anschauet, so wird es nicht auf einmal deutlich übersehen. Betrachtet man es aber in grösserer Entfernung, so werden wiederum die äussersten Theile ungestaltet, und verlieren das Verhältniß, das sie zu den mittlern Theilen haben sollten. Hieraus folgt also, daß man das Aug

von der Sache so weit entfernen müsse, bis sie inner den Grenzen des deutlichen Sehens liege, oder bis die von dem äussersten Umfange der Sache in das Aug fallende Stralen einen Winkel machen, der unter 90. Gr. seye.

§. 72. Die Tafel wird aufrecht gestellt, damit aufrecht stehende Sachen, auf derselben auch als aufrecht stehend und parallel erscheinen (§. 8.) Es ist also die aus dem Auge O auf die Tafel in den Augenpunct P gezogene Linie O P horizontal. Wenn nun der Punct A auf der Grundfläche der nächste, P aber der Punct ist, auf den das Aug gerade schauet, so solle A nicht unter die Grenze des deutlichen Sehens fallen, folglich der Winkel A O P kleiner als 45. Gr. seyn. Woraus folgt, daß der unterste Theil der abzuzeichnenden Sache nicht über 45. Gr. unter der Horizontallinie liegen dörfe. Und hiedurch werden der Erhöhung des Auges über die Grundfläche gebührende Schranken gesetzt.

Fig. I.

§. 73. Aus gleichem Grunde folgt auch, daß die über die Horizontallinie emporstehende Gegenstände nicht über 45° über dieselbe erhaben seyn sollen. Denn da das Auge gerade auf P sieht, so ist dieses wiederum die obere Grenze des deutlichern Sehens.

§. 74. Die beyden erst angebrachten Regeln gründen sich darauf, daß die Tafel aufrecht stehe, und daß das Aug gerade auf die Tafel sehe.

Das

Das erstere ist bisher von allen angenommen worden, und der Grund den wir angenommen haben, daß nämlich aufrecht stehende Sachen darauf parallel und aufrecht stehen söllen, rechtfertigt dieses Verfahren, wenigstens bey einem nicht unendlich weit entfernten Gesichtspuncte genugsam. Ist es aber festgesetzt, daß die Tafel aufrecht stehen solle, so läßt sich das andere, daß nemlich das Aug auf den Augenpunct P sehe leichte ausmachen. Denn ausser dem, daß es dem Menschen natürlich ist, gerade vor sich nach der Horizontallinie zu sehen, so wollen wir annehmen, es sehe herunterwärts, z. E. nach der Linie O a, da ist klar, daß sich die untere Grenze des deutlichen sehen, auch um den Winkel P O A unter 45. Gr. vertiefe. Man wird also Gegenstände auf die Tafel bringen können, die tiefer liegen als 45. Gr. allein da P a die Tangente des Winkels P O A vorstellt, diese aber sich auf eine übermäßige Art vergrössert, so bald der Winkel über 45. Grad ist, so kann daraus nichts anders erfolgen, als daß die untere Theile auf der Tafel unnatürlich vergrössert und verzogen werden, und daher, so bald die Tafel nicht aus dem Gesichtspuncte O betrachtet wird, viel zu viel verzogen scheinen. Ueberdieß fiele es unnatürlich, eine Tafel unter einem so schiefen Winkel anzusehen, und wo es die Umstände von selbsten geben, da giebt man es nicht als etwas gewöhnliches, sondern als eine Kunst des Malers aus. Dergleichen sind die Gemählde, oben an den hohen Wänden in den Kir-

chen,

chen, die nicht anderst wohlgestalt aussehen, als wenn sie von unten herauf beschauet werden, und dieß ist auch der dazu geordnete und öfters der einige Ort, aus dem sie betrachtet werden können. Diese ausserordentliche Fälle ausgenommen, wo gleichsam die Noth ein anders erfordert, würde es also ungereimt seyn, von dem Satze und den daraus gefolgerten Regeln abzuweichen.

§. 75. **Wegen eben diesen Ursachen sollen auch die seitwärts liegende Grenzen der Sache nicht leicht über 45. Gr. von der Linie O P abweichen.**

§. 76. Aus den angeführten Gründen lassen sich nun die Schranken bestimmen, innert welchen in jedem Fall das Aug seyn kann, um einen geschickten Abriß der Sache zu versertigen. Wir wollen etliche dieser Fälle anführen:

1. Wenn nur eine ebene Fläche zu verzeichnen ist, so wird ihr Bild in der Tafel, auch wenn sie unendlich entfernet wird, nicht über die Horizontallinie erhaben, folglich ist ihre obere Gränze bestimmt. Die nächsten Gegenstände aber müssen (§. 72.) nicht über 45. Gr. unter die Horizontallinie kommen. Dadurch findet man die gröste Erhöhung des Auges, die zuläßig ist. Seine Entfernung von dem nächsten Gegenstand der Grundfläche wird ebenfalls dadurch bestimmt, daß die Winkel P O p, P O π nicht über 45. Gr. seyn dörfen. Wenn also

FQR die Breite der Grundfläche vorstellet, so müssen die Winkel QSF, QSR, QOP kleiner seyn als 45°, folglich QS grösser als jede der Linien QR, QF, QP. Und wenn es nicht andere Gründ anders erfordern, stellt man die Tafel so, daß R und F von Q gleich weit entfernt seyen, oder daß das Aug gegen die Mitte der Grundfläche gerichtet werde. Insbesondere wird in diesem Falle, da alles unter der Horizontallinie zu liegen kommt, der Winkel POQ lieber kleiner, als 45. Gr. angenommen, wenn es nicht besondere Gründe erfodern, den nähern Gegenständen die grösseste zuläßige Grösse zu geben.

2. Sind auf der Grundfläche Gegenstände, die über die Horizontallinie erhaben sind, so muß (§. 73.) das Aug so liegen, daß ihre Erhöhung nicht über 45. Gr. gehe. Dabey sind nun öfters die für den ersten Fall bestimmte Gränzen zureichend, besonders wenn die scheinbare Erhöhung des Gegenstandes über den Horizont nicht merklich ist. In andern Fällen aber muß entweder das Aug auf der Linie QO, die mit QS einen Winkel von 45. Gr. macht, bleiben, oder weiter hinweg gerückt werden.

§. 77. Man stelle sich vor, der Grundriß auf der Tafel MN fange bey der Fundamentallinie FR

an,

an, und es seye das erhabene Object in A, folglich seine Entfernung von der Tafel A Q. Man ziehe diese Entfernung von seiner Höhe über der Grundfläche ab, und nehme die Helfte des Unterschiedes, so muß diese Helfte kleiner seyn, als S Q. Ferner muß auch Q P, so wohl als Q R und Q F, kleiner seyn, als Q S, und daher Q S alle diese Grössen übertreffen. Ist aber die Höhe des Gegenstandes über der Tafel kleiner, als dessen Entfernung, so ist genug, daß Q S grösser seye als Q P, Q R und Q F, denn das Object würde niedriger erscheinen als 45. Gr., auch wenn das Aug in Q wäre.

§. 78. Die bisher angeführten Regeln bestimmen die Lage des Auges zureichend. Denn die Seite, von welcher die Sache muß angesehen werden, wird durch die Regel des §. 67., die Erhöhung des Auges aber und seine Entfernung durch die Regel des §. 76. und 77. für jeden gegebenen Fall ausgefunden. Uebrigens ist nicht zu läugnen, daß in gewissen Fällen einige Ausnahme statt haben kann, dergleichen wir oben (§. 74.) erwähnt haben.

§. 79. Wir haben eben (§. 76) erinnert, daß gemeiniglich Q R und Q F gleich gemacht, folglich das Aug gegen die Mitte der Fläche gewandt, und daher der Augenpunct P mitten auf die Tafel gesetzt wird, wenn es nicht wegen besondern Umständen anders seyn muß. Die Umstände aber, die es anders erfodern können, sind

 vor-

vornehmlich, wenn die eine Seite des Gegenstandes vorzüglich ins Aug fallen solle, und dieß geschieht bey aufrechtstehenden Flächen. So z. E. wenn bey Zeichnung eines Zimmers oder einer Gasse die eine Seite vorzüglich solle auseinander gesetzt erscheinen, so wird Q näher gegen F oder R gerückt, damit man die eine Seite schiefer, die andere aber gerader anschauen, und folglich der letztern auf der Tafel eine grössere und ausgedehntere Gestalt geben könne.

§. 80. Wenn das vorzüglichste in dem Bilde, so gezeichnet werden solle, aus einem oder mehrern Rectangeln besteht, die gröstentheils oder alle untersich parallel oder perpendicular sind, so hat man selten Gründe, die Tafel schief dagegen zu stellen, und wenn diese nicht da sind, so erfodert es die Regelmäßigkeit des Aufrisses, daß die Tafel mit den vordern Seiten parallel stehe. Denn dadurch erhält man, daß auch auf dem Risse diese Seiten parallel bleiben, die übrigen aber in den Augenpunct P, und nicht etwann in einem andern p oder π zusammenlaufen. Ueberdieß lassen sich die 8. und 9 Aufgaben von Eintheilung der in dem Augenpunkt zusammenlaufenden Linien leichter anbringen, denn die in diesen Aufgaben gebrauchte Puncte k und h fallen alsdenn beyderseits auf den 45. Gr. welcher von dem Augenpunct P so weit, als das Aug von der Tafel, entfernet ist (§ 26.) und folglich, ohne die ganze Scale aufzutragen, gefunden werden kann. Und dieses ist der

Fig. V.

der besondere Fall, der wegen seiner Leichtigkeit in allen Anfangsgründen der Perspective vorkömmt.

§. 81. Das bisher erwiesene bestimmt die Lage des Auges in Absicht auf den Gegenstand. Wir haben noch die Lage und Entfernung desselben von der Tafel zu untersuchen. Da das Bild auf der Tafel eben so in die Augen fallen solle, als die Sache selbsten in dem angenommenen Gesichtspunkte, so ist klar, daß die Tafel eben den Gesichtspunkt hat, als die Sache selbsten, folglich giebt es ein einiger Punkt, aus welchem das Bild auf der Tafel sollte betrachtet werden, und in demselben allein scheinen alle Theil in ihrer natürlichen Lage. Indessen giebt es wenige Fälle, da die Stelle, aus welcher man ein Gemähld beschauen muß, auf einen einigen Punkt eingeschränkt wäre, ungeachtet es nur aus einem einigen Punkte betrachtet, dem Urbilde vollkommen ähnlich seyn kann. Es seye eine Folge der Gewohnheit oder anderer Gründe, so ist die Entfernung des Auges von der Tafel gröstentheils sehr willkürlich, und wir stellen uns eben das Gemähld vor, wenn wir näher dabey oder weiter davon weg sind. Dieser Unterschied der Entfernung mag auch in vielen Fällen in der That nichts zur verschiedenen Vorstellung des Bildes beytragen, in andern Fällen aber wird er sehr merklich, so daß man sich gleichsam genöthiget sieht, die rechte Entfernung durch Versuche zu finden, und von dem Gemählde so lange hinweg und wieder hinzugehen, bis man

 die

die rechte Stelle gefunden hat. Es ist daher nöthig, die Gründe dieser Verschiedenheit zu untersuchen.

§. 82. Es ist an sich klar, daß wenn ein Gemählde nur eine aufrechtstehende Fläche, z. E. die Seite eines Hauses vorstellte, die Entfernung des Auges von demselben ganz gleichgültig seyn würde. Denn von ferne betrachtet, würde es eben dieses Haus nach allen Verhältnissen der Theile vorstellen, und zwar eben so, als wenn es in grösserer Entfernung gesehen würde, und daher um so viel kleiner schiene. Denn in der That macht in diesem Fall die Verschiedenheit der Entfernung des Gesichtspunkts so wohl von der Sache selbsten, als von dem Gemählde, keinen andern Unterscheid. Das Verhältniß der Theile bleibt, und alle scheinen um gleich viel grösser oder kleiner.

§. 83. Eben dieses geht noch an, ohne daß man einen merklichen Unterscheid sehen könnte, wenn Dinge gemahlt sind, die nicht weit hinter einander stehen, z. E. Blumenkörbe, Brustbilder, Gewilde, und andere solche Stücke. Denn dabey wird keine andere Entfernung des Auges erfodert, als die, aus welcher man das Gemähld deutlich sehen kann. Uebrigens haben alle diese Stücke eben wie das Exempel in vorhergehendem Absatze mit der Perspective nicht viel zu thun.

§. 84. Hingegen wird der Unterschied merklicher, so bald in dem Gemählde weit hinter einander stehende Dinge vorkommen. Denn da wird

die scheinbare Proportion der Theile nach der verschiedenen Entfernung des Auges von der Tafel verändert. Je weiter man davon weggeht, desto kleiner scheinet das ganze Bild, und die entferntere Theile werden noch weiter in die Ferne hinausgerückt, und zwar in Verhältniß der Weite des Auges von der Tafel.

§. 85. Es seye N P die Horizontallinie, P der Augenpunkt, A B C D ein Viereck, dessen Seiten in P zusammenlaufen. Da nun die Seiten B C, A D mit der Horizontallinie N P parallel sind, so sind die Winkel in A, B, C, D Bilder von rechten Winkeln auf der Grundfläche, folglich wird A B C D ein Rectangel vorstellen, wie weit immer das Aug von der Tafel entfernet ist. Allein das Verhältniß zwischen den Seiten ändert sich. Man setze, die Entfernung des Auges seye einmal P M und dann P N, und ziehe die Linien M B Q, N B D, so ist in dem ersten Fall A Q, im andern aber A D das Maas der Seite A B. (51. 80.) Da nun in beyden Fällen die Seiten A D, B C ihre Länge behalten, so sieht man, daß die Seiten A B, C D länger scheinen, wenn das Aug von der Tafel weiter weg ist. Es verhält sich aber A D zu A Q wie N P zu M P, folglich wie die Entfernung des Auges, daher wächst die scheinbare Länge der Seite A B in Vergleichung mit A D oder B C wie die Entfernung des Auges von der Tafel. Es muß folglich alles auf der Linie A B in Vergleichung mit A D grösser

Fig. VI.

ser erscheinen, als es seyn sollte, wenn das Aug weiter von der Tafel entfernt ist, als es die Verfertigung des Aufrisses mit sich gabe.

§. 86. Diese Veränderung des Verhältnisses wird in verschiedenen Fällen augenscheinlich. Man setze, es stelle A B C D den Boden eines Zimmers vor, und man habe auf den drey Seiten A B, B C, C D die Wände aufgerissen, und in E und F Thüren von gleicher Grösse gezeichnet. Diese werden nun auch wirklich von gleicher Grösse erscheinen, so bald das Aug in dem dazu bestimmten Gesichtspunkte ist. Ist es aber weiter davon hinweg, so wird die Thür in E breiter scheinen als in F, und da die scheinbare Höhe durch die verschiedene Entfernung des Auges nicht geändert wird, so behält sie die Proportion zu ihrer wahren Höhe nicht mehr. Da es nun mit andern Stücken eben die Bewandtniß hat, so ist es natürlich, daß man in solchen Fällen die wahre Weite suche, aus welcher das Gemähld solle betrachtet werden.

§. 87. Indessen findet diese scheinbare Unrichtigkeit nicht allemal statt, und besonders verschwindet sie bey kleinern Gemählden. So würde bey einem kleinen Kupferstiche, der eine grosse Landschaft vorstellt, das Aug kaum einen halben Zoll weit davon weg seyn müssen. Wer wollte aber in dieser Nähe sehen können? Da man aber das Aug in der gewöhnlichen Weite davon weghält, und das gemahlte Bild sich dennoch ordentlich zeigt, so muß ausser der Gewohnheit noch ein anderer

Grund

Grund da seyn. Mich dåucht es sehr vermuthlich, daß man den kleinen Aufriß nicht gerade hin als ein unmittelbares Bild der Sache, sondern als ein verjüngtes Bild von einem Gemåhlde betrachtet, welches in der gewöhnlichen Entfernung des Auges die vorgemahlten Dinge ordentlich und in ihrem wahren in die Augen fallenden Verhåltnisse vorstellete. Die Gewohnheit, durch die wir auch in andern Fållen gelernt haben, aus dem scheinbaren Bilde der Sache auf ihre wahre Gestalt und Lage zu schliessen, mag auch hiezu nicht wenig beytragen, daß wir uns ein aus dem unrechten Gesichtspunkt betrachtetes Gemåhlde vorstellen, als wenn das Aug im wahren Gesichtspunkt wåre, ungeachtet der wahre Gesichtspunkt dennoch allemal den Vorzug hat, daß es in demselben nothwendig natürlich erscheinen muß, und ohne die angewöhnte Hülfsmittel natürlich erscheinet.

§. 88. Es giebt andere Fålle, da der Gesichtspunkt entweder nothwendig, gegeben ist, oder da er muß gesucht werden. Dahin gehört das im §. 74. bereits erwåhnte Beyspiel. Dahin gehören auch die kleinern Gemåhlde, die man durch ein Vergrösserungsglas beschauen muß, um ihre Theile in ihrem natürlichen Verhåltnisse zu sehen. Ferner lassen sich alle Gemåhlde dahin zåhlen, bey deren Zeichnung angenommen worden, die Tafel stehe nicht aufrecht, sondern sie neige sich gegen den Horizont. In diesen würden aufrecht stehende Sachen nicht als aufrecht stehend erscheinen, wenn sie

aus einem andern, als dem wahren Gesichtspunkte, betrachtet werden. Dergleichen sind auch die an die Gewölber gemahlten Bilder, und überhaupt alle, so auf krumme oder schiefliegende Flächen gezeichnet werden. Denn von den anamorphotischen Bildern, die nur durch cylindrische, conische oder andere Spiegel wohlgestalt erscheinen, desgleichen von denen, so auf vielen neben einander liegenden Prismatibus gesehen werden, ist hier die Rede nicht.

§. 89. Da also in den meisten Fällen die Entfernung des Auges von der Tafel ziemlich willkürlich ist, so lassen sich hierüber wenig Regeln geben, deren Ausübung nothwendig wäre. Wir wollen aber dennoch annehmen, der Vorzug, den der wahre Gesichtspunkt hat, (§. 87.) seye erheblich genug, daß man sich darnach richten müsse, damit, wenn man auch das Gemähld nicht allezeit aus demselben betrachtet, es dennoch möglich seye, dasselbe daraus zu betrachten. Dieses nun als einen Grundsatz zum voraus gesetzt, werden wir folgendes daraus herleiten.

§. 90. Da das Gemähld aus dem wahren Gesichtspunkt solle können betrachtet werden, so muß dessen Entfernung von der Tafel inner den Schranken des deutlichen Sehens liegen. Diese Schranken ändern sich zwar nach Verschiedenheit des Auges, und sind daher sehr unbestimmt. Da sich aber der Kurzsichtige in der Ferne, der Weitsichtige in der Nähe mit Augengläsern hilft, so kann man

man dazu ein gewisses Mittel nehmen, welches sich näher bestimmen läßt.

§. 91. Ueberdieß muß man hiebey so wohl auf die Grösse der Tafel, als auch auf die scheinbare Grösse der darauf gemahlten Gegenstände mit sehen. Es wäre ungereimt, und wider die oben erwiesene Regeln (§. 70. 71. seqq.) den Augenpunkt so nahe zu setzen, daß man daraus die Tafel nicht ganz übersehen könnte. Wenn also die Tafel sehr groß seyn solle, so muß der Augenpunkt auch weiter weggerückt werden, weil seine kleinste Entfernung über die halbe Breite oder Höhe der Tafel, oder besser zu reden, über den Abstand des Augenpunkts von dem äussersten Ende derselben gehen solle. Da nun eine so grosse Entfernung die Schranken des deutlichen Sehens übertrift, so werden die kleinern Gegenstände auf der Tafel undeutlich, daher man sie gewöhnlich nicht reine ausmahlet, und dadurch auch den Zuschauer gleichsam nöthiget, weiter von der Tafel wegzugehen, und den Gesichtspunkt zu suchen, in welchem wegen der Entfernung die gröbere Züge sich in einander verlieren und das Gemählde ordentlicher aussieht. Ein solches Gemähld, innert den Schranken des deutlichen Sehens betrachtet, sieht ungefehr aus, als die feinste Hand eines Frauenzimmers durch das Microscopium betrachtet. Die Entfernung, darinn in beyden Fällen die kleinern Höckerichkeiten sich verlieren, macht beyde schöner. Indessen giebt es auch solche Gemählde, dabey sich der Mahler die

Mühe

Mühe gegeben, auch die kleinsten Theile fein auszubilden, und diese lassen, von ferne und von nahem betrachtet, sehr angenehm. Von ferne werden sie ganz übersehen, von nahem aber betrachtet man die einzele Theile.

§. 92. Man kann die Schranken des deutlichen Sehens der kleinern Theile von 4. Zoll bis auf 2. oder 3. Schuhe ausdehnen, wenn man kurz und weitsichtige zusammen nimmt. Die mittlere Entfernung kann von 8. bis 16. Zoll genommen werden. Ist nun die Tafel, darauf die Zeichnung geschehen solle, klein genug, daß man sie inner diesen Grenzen ganz übersehen kann, so wird sie zur Ausmahlung auch der kleinern Theile geschickt seyn. Der Augenpunkt hat in diesem Falle seine natürliche Entfernung, und das Gemähld wird gleichsam nothwendig so weit von dem Auge weggehalten, daß die darauf gezeichneten Theile in ihrem natürlichen Verhältnisse, und so, wie die Sache selbsten, erscheinen.

§. 93. Will man bey noch kleinern Tafeln diese Weite des Auges beybehalten, und der Gegenstand ist sehr groß, so ist klar, daß das Aug noch weiter von demselben abstehen müsse, als wir es oben für die geringste Entfernung bestimmt haben. Denn da in diesem Fall die Grösse der Tafel und der Abstand des Auges von derselben gegeben ist, so muß man so weit von der Sache weggehen, bis die Tafel den Gegenstand völlig bedeckt.

§. 94.

§. 94. Da aber hiebey in einer allzugrossen Entfernung die hinter einander liegende Theile auf der Tafel sehr enge zusammen kommen, und daher die ebenen Flächen auf derselben keinen grossen Raum einnehmen, so fällt alles, was darauf liegt, nicht auseinander gesetzt ins Auge. Wenn also in diesem Fall die auf der Ebene liegende Theile dennoch vorzüglich in das Auge fallen sollten, so müßte entweder der Tafel eine grössere Höhe gegeben, oder die Weite des Auges von derselben kleiner gemacht werden.

Dritter Abschnitt

von

verschiedenen Instrumenten, dadurch die Ausübung der Perspektive verkürzt wird.

§. 96.

Ungeachtet durch die in dem ersten Abschnitte angebrachten Regeln jede Winkel und Linien leichte können ausgemessen, oder, wenn ihre Grösse gegeben, auf dem perspektivischen Risse verzeichnet werden, so bleiben doch dabey noch einige Weitläuftigkeiten, und man sieht sich genöthigt, öfters um die Lage eines einigen Puncts zu finden, mehrere blinde Linien zu ziehen, deren man gerne entbehren wurde. Ich werde dahero trachten, diese Arbeit durch den Gebrauch verschiedener Instrumente zu erleichtern, die theils schon bekannt sind, theils zu diesem Endzweck besonders verfertigt werden können. Es läßt sich ohne dem in der Ausübung an keine geometrische Schärfe gedenken, und ist daher gleich viel, ob man nach geometrischen Regeln die Figuren construire oder sich solcher Instrumente bediene, die zu der vorgesetzten Absicht zureichend genau sind.

§. 97. Das erste dieser Instrumente soll der **Proportionalcirkul** seyn, dessen Gebrauch in perspektivischen Zeichnungen sehr allgemein werden kann, wenn man die dazu gehörigen Aufgaben aufgelöset hat. Er ist überdieß in jedermanns Händen, und bedarf folglich keiner eigenen Zubereitung, weil man, wie wir sehen werden, bloß mit Hülfe der in gleiche Theile getheilten Linie, in der Zeichnung viele Ausmessungen sehr leicht machen kann. Wir werden unten zeigen, wie dieses Instrument zu den perspektivischen Aufrissen noch brauchbarer zu machen. Anjetzo werden wir es lassen, wie es ist, und seinen dermaligen Nuzen weisen.

§. 98. Bey jedem perspektivischen Aufrisse werden zwey Sachen als gegeben zum voraus gesetzt. Einmal die **Entfernung des Auges von der Tafel**, und diese giebt die auf die Horizontallinie gebrachte Scale zu Ausmessung der Winkel (§. 26) deren Gebrauch so leicht und fertig ist, daß wir es können dabey bewenden lassen. So dann wird die **Höhe des Auges über der Grundfläche**, oder welches einerley ist, der Abstand der Horizontallinie von der Grundlinie (§. 13.) als gegeben angesehen, und diese werden wir vermittelst des Proportionalcirculs zum Maaßstabe der Linien machen. Zu diesem Ende setzen wir folgende Gründe feste.

§. 99. Da jede Sache auf der Tafel da erscheinet, wo die aus derselben in das Aug gehende

hende Stralen dieselbe durchschneiden, so stellet jeder Punct auf der Tafel eine Linie, und jede Linie auf derselben eine Fläche oder was sich auf derselben befindet, vor. Also kann eine auf der Grundfläche senkrechte Linie so wohl eine Horizontal- als eine Verticallinie vorstellen.

§. 100. Es seye die CPN die Horizontallinie, A B eine aufrecht stehende Höhe, welche die Horizontallinie in C durchschneidet, daher ist A C der Theil unter dem Horizont, C B der über demselben emporstehende. Man ziehe B a, A a in einen beliebigen Punct der Horizontallinie a zusammen, so sind A a. B a, G a perspektivisch parallel, und stellen horizontale Parallellinien vor, (§. 18. 55.) also sind A C und D E desgleichen C B und E F das Bild von gleichen Linien. Da nun A C der Abstand der Horizontallinie von der Grundlinie ist, so ist auch E D eben derselbe Abstand; folglich muß die Scale, darauf die aufrechtstehende Linie D E zu messen ist, in Absicht auf die Scale für A B um so viel verjüngt werden, so viel D E kleiner ist als A C. Wenn also A C oder der Abstand der Horizontal- und Grundlinie in Schuhen gegeben, z. E. 10. Schuh, so hat jede andere aufrechtstehende Linie D E von der Grundfläche D bis an den Horizont E auch 10. Schuhe. Was also auf D E auszumessen, muß nach einer Scale geschehen, darauf D E 10. Schuh ist. Da nun diese Scale sich für jeden Punkt D ändert, so ist klar, daß ein Proportio-

Fig. VII.

nal

nalcircul hiebey sehr dienlich ist, weil derselbe alle mögliche Scalen vorstellt. Man trägt die Linie D E auf demselben auf, so ist durch eine blosse Oefnung des Instruments die Scale fertig. Allein hiebey halte ich mich nicht auf, weil der Gebrauch des Proportionalcirculs jedermann bekannt ist. Laßt uns also die Fälle betrachten, da dessen Gebrauch vorkömmt.

10. Aufgabe.

§. 101, **Man solle in K eine Säule oder das Eck eines Hauses von gegebener Höhe zeichnen, diese Höhe auf der Tafel zu bestimmen.**

Auflösung.

Traget K J auf dem Proportionalcircul auf die Anzahl der Schuhen, die A C hat, z. E. 10., und fasset darauf die gegebene Höhe, z. E. 25. Schuh, traget sie aus K in H, so ist K H die gesuchte Höhe. Denn J K hat so viel Schuh als A C (§. 100.) welche als bekannt angenommen wird, und jede aufrecht stehende Linie wird in dem perspektivischen Aufrisse geometrisch eingetheilt, folglich wenn J K 10. Theile hat, muß K H 25. eben solcher Theile haben.

11. Aufgabe.

§. 102. **Wenn in H ein Object von gegebener Grösse in der Luft zu zeichnen, den Maaßstab dazu zu finden.**

Auflösung.

1. Fall. Wenn die Höhe desselben über der Grundfläche gegeben. Ziehet die Höhe A C der Horizontallinie von derselben ab, der Ueberrest ist das Maaß der Linie H J, welche auf den Proportionalcircul getragen, den verlangten Maaßstab geben wird.

2. Fall. Wenn der Punct K gegeben, darüber das Object H ist, so ist K J von so viel Schuhen als A C traget daher K J auf den Proportionalcircul, so habt ihr den verlangten Maaßstab.

§. 103. Diese zwo Aufgaben enthalten die Fälle, wo aufrechtstehende Linien zu messen oder zu zeichnen sind. Da aber alle mit der Horizontallinie parallellaufende Linien eben den Maaßstab haben, der den daraufstehenden Linien zukommt, so wird folgende Aufgabe leicht aufgelößt.

12. Aufgabe.

§. 104. **Wenn auf der Grundfläche eine mit C P gleichlaufende Linie L M gezogen, den Maaßstab zu derselben zu finden.**

Auflösung.

Machet deren Abstand L Q von so viel Schuhen als A C hat, und trägt ihn auf den Proportionalcircul, so habt ihr den verlangten Maaßstab.

§. 105. Wäre aber die Linie über der Grundfläche, aber mit C Q parallel, z. E. m l, so muß man deren Höhe l L wissen, und für beyde Linien m l und M L wird eben derselbe Maaßstab dienen.

§. 106. Man darf aber, ohne M L zu ziehen, nur l L von L Q oder A C abziehen, und Q L so groß als der Ueberrest ist, auf dem Proportionalcircul auftragen.

13. Aufgabe.

§. 107. Auf einer an die Horizontallinie stossenden Linie R J ein Stück von gegebener Länge abschneiden.

Auflösung.

1. **Fall.** Wenn die Linie auf der Grundfläche ist. Machet N R von so viel Schuhen als A C, und tragt sie auf den Proportionalcircul. Ziehet R T mit C N parallel, und tragt auf selbige vom Instrument die gegebene Länge. Zählt von P gegen V halb so viel Grade als der Winkel S R I hat, (49. 28.) und ziehet T V, so ist R S die gesuchte Linie.
2. **Fall.** Wenn die fürgegebene Linie R J über der Grundfläche ist. Ziehet deren Höhe von der Höhe A C ab, und machet auf dem Proportionalcircul N R dem Ueberrest gleich. Im übrigen verfahret wie im ersten Fall.

 §. 108.

§. 108. Auf diese Art kann jede Linie, die mit der Grundfläche parallel ist, nach Belieben abgeschnitten und eingetheilt werden. Die Linie R T wird allemal der geometrisch eingetheilte Maaßstab zu der perspektivisch einzutheilenden Linie R S geben, und die aus V auf R T gezogenen Linien durchschneiden R S in den Theilungspuncten. Uebrigens versteht sich hier von selbst, daß wenn in diesen Aufgaben gesagt wird, man solle z. E. R N von so viel Schuhen oder so groß als A C machen, dieses nur sagen will, man solle den Maaßstab so viel verjüngen als N R kleiner ist denn A C, und dieß geschieht durch den Proportionalcircul. (§. 100.)

§. 109. Hiebey ist noch wiederum zu merken, daß was hier von Horizontalflächen gesagt worden, überhaupt von allen Flächen gelte, die auf der Tafel senkrecht sind, wie wir dieses oben schon erwähnt haben. (§. 59.) In diesen Fällen ist A C der Abstand des Augenpuncts von den Flächen.

§. 110. Die letzte Aufgabe, welche sehr häufig vorkömmt, ist noch allemal die weitläuftigste. Denn ungeachtet man um den Abstand R N zu finden, nicht nöthig hat die Linie R N zu ziehen, so müssen doch T R und V T gezogen, R S bis in J verlängert, die Grade von P bis J gezählt, und die Hälfte ihres Zusatzes zu 90. Gr. wiederum von P bis V gezählt werden, welches allerdings weitläuftig ist. Es wird zwar diese Weitläuftigkeit wieder gut gemacht, wenn viel abzutheilende Linien

nien in J zusammenlaufen, denn da darf für alle solche Abtheilungen der Punct V nur einmal gesucht werden. Eben so wird die Arbeit kürzer, wenn die abzutheilende Linie in den Augenpunct P zusammenlaufen, weil alsdenn V auf den 45. Gr. fällt, und folglich so weit von P hinweg ist, als das Aug von der Tafel, und dieser Fall kömmt sehr häufig vor (§. 80. Wie in den übrigen Fällen die Eintheilung der Linien kürzer gemacht werden könne, werden wir unten anzeigen. (§. 135. 148.)

§. 111. Das andere Instrument zu Erleichterung der perspektivischen Zeichnung ist eben der Proportionalcircul, wenn derselbe hiezu auf eine nähere Art bereitet wird, wie wir es nun zeigen wollen. Es kömmt hiebey auf die geschickte Abtheilung derjenigen Linien an, die an die Horizontallinie laufen, weil sich darauf die Theile immer schmälern. Nun kann aus oben angeführten Gründen (43. seqq.) leicht gezeigt werden, daß alle Linien die in einen Punct der Horizontallinie zusammenlaufen, auf eine gleiche Art eingetheilt werden, und folglich nur in Absicht auf die Grösse der Theile verschieden sind. Denn i J. kK, l L. sind Bilder von gleich grossen Linien. Da nun dieselben zwischen Parallellinien liegen und in den Punct H auf der Horizontallinie zusammenlaufen, so haben H i, H k, H l, zu H J, HK, H L ein gleiches Verhältniß, daher so bald von allen in den Punct H zusammenlaufenden Linien nur eine eingetheilt ist, so können die übrigen durch

Fig. IV.

eine blosse Vergrösserung oder Verkleinerung der Theile gleichfalls getheilt werden. Eben dieses gilt auch von Parallellinien, die über einander stehen, weil z. E. k n auf eben die Art eingetheilt wird wie k m. (§. 56. 43.

Fig. V.

§. 112. Wenn alle auch in verschiedene Puncten der Horizontallinie laufende Linien auf gleiche Art getheilt werden könnten, so liesse sich eine allgemeine Abtheilung auf den Proportionalcircul verzeichnen, welche statt aller übrigen diente, indem man diese Scale durch die blosse Oefnung des Proportionalcirculs vergrössern oder verkleinern könnte. Es werden die Linien p N, p M, h z, h q durch zwo mit E D gleichlaufende Linien N q, n μ durchschnitten, so sind zwar N n und M m desgleichen z γ und q μ Bilder von gleich grossen Linien auf dem Grundrisse, allein die beyden erstern sind den beyden letztern nicht gleich, denn sie laufen in verschiedene Puncten p und h der Horizontallinie. Indessen sind sie einander proportional, und verhalten sich gegeneinander wie die Secanten ihrer Abweichung von der Verticalfläche. Hieraus folgt, daß wenn das Maaß der einen dieser Linien gegeben, man das Maaß der übrigen vermittelst dieser Verhältniß finden könne.

Fig. IV.

§. 113. Diese beyden Proportionen (§. 111. 112.) haben bey denen Linien statt, die auf eben demselben perspektivischen Aufrisse gezogen werden. Wollte man nun einen Proportionalcircul machen, der nur für einen Aufriß diente, so könnte es

leichte

leichte geschehen. Soll er aber von allgemeinerm Gebrauche seyn, und für Aufrisse von verschiedener Grösse dienen, so kommen dabey noch zweyerley Verhältnisse vor. Denn einmal kann die Entfernung des Auges von der Tafel grösser oder kleiner seyn, das ist, sie kann nach ihrem absoluten Maasse betrachtet, mehr oder weniger Schuhe, rc. betragen. Sodann kann in dem Aufrisse die für einen Schuh angenommene Länge grösser oder kleiner seyn. Es ist demnach die Frage, diese vierfache Art von Proportionen auf dem Instrument so vorzustellen, daß die Operation in der Ausübung keiner Weitläuftigkeit unterworfen seye.

§. 114. Die beyden letztern Proportionen (§. 113.) werden in eine zusammengezogen, wenn man statt der wirklichen Grundfläche, darauf die Sache liegt, einen Grundriß gebraucht, der nach dem in der Tafel gebrauchten Maaßstabe gezeichnet seye. Dieser Grundriß wird so nahe an die Tafel gebracht, daß das nächste Object an der Grundlinie liege, so hat die Grundlinie mit dem Grundrisse einerley Maaßstab, nach welchem sodann auch die Entfernung des Auges von der Tafel und seine Erhöhung gemessen wird. Ist dieses zum voraus gesetzt, so kömmt die Anzahl der Schuhen auf die Eintheilung der Linien des Proportionalcirculs, ihre Grösse aber wird durch dessen Eröffnung jedesmal gegeben werden können. Jene ändert sich nach Verschiedenheit der Aufrisse, ist aber bey einerley Aufrissen beständig. Diese

aber ändert sich nach der schiefen Lage der einzutheilenden Linien, und daher bey jedem Aufrisse auf unendlich viele Arten.

§. 115. Laßt uns nun sehen, wie die Linie eingetheilt wird, welche aus dem Augenpunct senkrecht auf die Grundlinie fällt. Es seye derowegen das Aug in O, der Augenpunct P, die Grundlinie F R, ein gegebener Punct A auf der Linie A S, und sein Bild auf der Tafel a. Da P Q nud O S senkrecht, P O und A S horizontal sind, so verhält sich A S zu O S wie O P zu P a. Da nun O S und O P beständig, A S und P a veränderlich sind, so verhält sich P a umgekehrt wie A S. Daher wenn A S, 1, 2, 3, 4 ꝛc. mal so groß ist als S Q, so ist P a der $\frac{1}{1}$, $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{4}$ ꝛc. Theil von P Q. Wer die Anfangsgründe der höhern Geometrie auch nur ein wenig inne hat, wird leicht einsehen, daß diese Brüche nach den Ordinaten einer Hyperbel zwischen den Asymtoten abnehmen, und daß folglich diese bekannte krumme Linie sich zu perspektivischen Aufrissen gebrauchen lasse.

Fig. I.

§. 116. Da also das Verhältniß zwischen P Q und P a von dem Verhältniß zwischen A S und S Q abhängt, und demselben gleich ist, so setze man S Q und P Q seyen Einheiten, man nehme für A S nach einander 1, 2, 3, 4, 5, ꝛc. an, so wird man für P a die Brüche 1, $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{5}$ ꝛc. bekommen, welche zeigen, wie die Linie P Q perspektivisch in gleiche Theile solle getheilt

theilt werden, und nach eben denselben wird der Proportionalcircul eingetheilt.

§. 117. Die beyden Einheiten P Q und S Q, die wir angenommen haben, sind von verschiedener Art. Die Linie P Q stellt das Bild einer unendlich langen Linie vor, daher werden wir sie in Absicht auf die Eintheilung des Proportionalcirculs als eine Einheit ansehen. Hingegen wird S Q in einem bekannten Maasse ausgedrückt, z. E. in Schuhen, in diesem Maasse werden alle Linien, so auf die Tafel zu zeichnen sind, als bekannt angegeben. Daher kann die für S Q angenommene Einheit jede Länge anzeigen. Um also der Reduction dieser Einheit auf jedes vorkommende Maaß überhoben zu seyn, wollen wir sie gleich auf dem Proportionalcircul anbringen.

§. 118. Zu diesem Ende seye der Proportionalcircul A F. Man ziehe auf beyden Seiten aus dem Centro 5. Linien, und setze, für dieselben seye die Entfernung des Auges von der Tafel 2, 4, 6, 8, 10. Man setze, jede Linie stelle die Höhe des Augenpuncts über der Grundfläche vor, und theile sie nach einem dazu gemachten Maaßstabe in Decimaltheile, so wird z. E. die Linie F B, F b für die Distanz des Auges 4. also eingetheilt, daß wenn ein Object 5, 6, 7, 8, 9 rc. von dem Fusse des Zuschauers entfernt ist, dafür $\frac{4}{5}$, $\frac{4}{6}$, $\frac{4}{7}$, $\frac{4}{8}$, $\frac{4}{9}$ von der ganzen Länge F B aus dem Centro auswärts getragen, und daselbsten die Zahlen 5, 6, 7, 8, 9 rc. hingeschrieben

Fig. VIII.

 werden.

werden. Eben dieses thue man für die Entfernungen 5, 1. 5, 2. 5, 3. 5, 4. ꝛc. in Decimalbrüchen, so wird die Linie F B, F b behörig eingetheilt seyn. Auf eine ähnliche Art werden die übrigen auch eingetheilt.

§. 119. Diese Zahlen nebst ihren Decimaltheilen dienen nun statt aller übrigen. Sie können nicht nur schlechthin Zolle, Schuhe, Ruthen, sondern 10, 100, 1000 mal so viel vorstellen, wenn es die Entfernung des Auges von der Tafel erfordert.

§. 120. Bey dieser Eintheilung der Linien auf dem Proportionalcircul wird man leichte dieses Gesetz bemerken, daß jede Zahl auf einer Linie um eben so vielmal näher bey dem Centro ist, so vielmal sie grösser ist als eine andere. Denn die Zahlen stellen in der ersten Figur die Weiten A S vor; hingegen die Entfernungen vom Centro die Weiten P a auf der Tafel. Der Gebrauch ist nun folgender:

§. 121. Es seye P K die Horizontallinie, P der Augenpunct, P O die Entfernung des Auges von der Tafel, G J die Grundlinie. Man setze P O seye 60. Schuhe, und man wolle die Linie G h abschneiden, die das Bild einer Länge von 20. Schuhen seye; so trage man P G auf dem Proportionalcircul auf 60, [das ist (§. 119.) auf der dritten Linie auf 6] und zähle 20. weiter gegen das Centrum [das ist bis 8] man fasse die

Fig. IX.

die Distanz von 80, und trage sie aus P in h, so ist G h das Bild einer Linie von 20. Schuh.

§. 122. Auf eben die Art, wenn von P L ein Stück L M von 20. Schuhen abzuschneiden gewesen wäre, so wäre P L auf 60. getragen, und die Distanz von 80. aus P in M getragen worden. (§. 111. Desgleichen auch wenn von der über L M liegenden Parallellinien l P hätten müssen 20. Schuh abgeschnitten werden, so würde man P l auf 60. getragen, und auf 80. die Distanz P m genommen haben.

§. 123. Da man nun auf diese Art von allen in den Augenpunct laufenden Linien Stücke von beliebiger Länge abschneiden kann, so ist dadurch die Eintheilung dieser Linien auf eine allgemeine Art sehr erleichtert. Indessen hat man dabey noch folgendes zu merken.

1. Die abgeschnittenen Stücke werden allemal von dem Punkt an gezählt, wo die Linie an die Tafel stößt, nämlich in den 3. angeführten Exempeln von G, L, l.

2. Wollte man also, um bey dem ersten Exempel zu bleiben, von h an gezählt ein Stück h i von 40. Schuh abschneiden, so müßte man erst G P auf 60. tragen, um dem Proportionalcircul die behörige Oefnung zu geben, so dann müßte man sehen, wohin P h fällt, als in unserm Exempel auf 80. Und dann erst von 80. noch 40. gegen das

Cen-

Centrum zu zählen, bis auf 120, so würde die auf 120. gefaßte Distanz aus P in i getragen, und i h würde das Bild einer Linie von 40. Schuhen seyn.

3. Die Scale, auf welcher O P oder die Weite des Auges von der Tafel gemessen wird, ist die, auf welcher die Theile auf der Grundlinie G J gemessen werden.

4. Da alle 5. Linien auf dem Proportionalcircul nach gleichem Gesetze abgetheilt sind, so lassen sich die meisten Operationen auf allen machen. Indessen ist diejenige vorzuziehen, wo die der Weite O P zukommende Anzahl von Schuhen oder Ruthen am weitesten vom Centro weg ist, weil da die kleinern Theile besser auseinander gesetzt stehen. Dieß ist auch der Grund, warum wir 5. Linien darauf angenommen haben.

5. Endlich wird die Grösse des Proportionalcirculs nach der Grösse der perspectivischen Aufrissen bestimmt, die man zu zeichnen gedenkt, damit man die Linien P G, P L auch wenn sie am längsten sind, darauf tragen könne.

§. 124. Sind auf dem perspectivischen Risse Linien einzutheilen, die nicht in den Augenpunkt P laufen, sondern in einen andern Punkt der Horizontallinie p, so gebraucht es einiger Vorbereitung. Wir haben bereits erinnert, daß diese

Linien

Linien sich wie die Secanten ihrer Abweichung von der Verticalfläche verhalten (§. 112.) Es muß also die dazu gehörige Scale in umgekehrtem Verhältniß verkleinert werden. Dieß geschieht, wenn man statt der Distanz O P die Distanz O p annimmt, weil in der That p der Augenpunkt für die Linien F p, Q p ist. Fig. I.

§. 125. Man nehme also auf dem Proportionalcircul eine Linie N Q zum Radius an, und trage auf selbige die Cosinus der Abweichung von der Verticalfläche, von N gegen Q, und schreibe unter die Theilungspuncten die Grade der Abweichung von Q gegen N. Fig. VIII.

§. 126. Um den Gebrauch dieser Linie anzuzeigen, wollen wir bey den Zahlen des vorigen Exempels (§. 121.) bleiben. Es seye demnach O P 64. Sch. Und man solle von der Linie p q die in 60. Gr. läuft, ein Stück q r von 20. Sch. abschneiden. Traget den Radius N Q auf dem Proportionalcircul auf 64. z. E. auf der Linie F B, und nachdem ihr dem Instrument dadurch die behörige Oefnung gegeben, so tragt die Distanz N. 60. auf eben die Linie F B, woselbst sie auf 128. fällt. Auf diesen Punkt traget die Linie p q, und zählet von 128. auf 20. Sch. weiter gegen das Centrum bis 168, fasset die Distanz 168·168. mit dem Zirkel, und traget sie aus p in r, so ist q r der verlangte Abschnitt. Auf eben die Art, wenn ihr weiter fortzählet, könnet ihr auf p r noch andere Stücke von beliebiger Länge abschneiden, Fig. IX. Fig. VIII. Fig. IX.

oder

oder die Linie p q nach Erfordern der Zeichnung eintheilen. In Ansehung der Linie die in p laufen, aber über der Grundfläche sind, gilt eben das, so wir von der Linie l P gesagt haben. (§. 122. 123.) Man merke sich ferner hiebey, was wir oben (§. 59.) von andern Flächen, die nicht horizontal sind, erinnert haben, so wird man sich durch eine kurze Uebung im Stande sehen, vermittelst dieses Proportionalcirculs alle mögliche Linien auf der Tafel nach Befinden der Umstände und auf eine sehr kurze Art einzutheilen, welches wir aber, da es mit geringem Nachdenken jeder selbst aussinden kann, Kürze halber hier übergehen, um so mehr, da es denen nicht dienet, die den Proportionalcircul nicht haben und unten noch verschiedenes, so hiezu dienet, vorkommen wird.

§. 127. Noch dieses ist hiebey zu merken, daß wenn die Linie p q, welche solle eingetheilt werden, sehr schiefe liegt, dieselbe öfters länger werde, als daß man sie auf den Proportionalcircul tragen könnte. In diesem Fall proportionirt man q s und t r eben so, als man mit p q würde gethan haben, und da ist klar, daß man den Punkt r werde finden können, ohne p q zu verlängern, und ohne die beyden Linien q s und t r zu ziehen, denn q s ist der Abstand der Grundlinie J G von der Horizontallinie, und läßt sich folglich aller Orten mit dem Zirkel fassen, und hat man die Distanz r t auf dem Proportionalcircul gefunden, so läßt sich auch der Punct r leicht

leicht finden. Man kann sich dieses Vortheils auch bedienen, wenn viele in einen Punct p zusammenlaufende Linien zu theilen sind, weil alle diese Abtheilungen durch eine einige Eröffnung des Instruments auf diese Art geschehen können, so bald alle diese Linien auf einer Fläche liegen.

§. 128. Wenn man eine ebene Fläche bezeichnet, darauf sehr viele in jede Punkte der Horizontallinie laufende Linien müssen eingetheilt werden, so kann man sich zu dem Risse eine allgemeine Scale machen, deren Verfertigung wir hier ohne Beweis noch vortragen wollen.

§. 129. Es seye die Horizontallinie G P, der Augenpunct P, die Grundlinie Q H, die Entfernung des Auges von der Tafel P O. Man ziehe P Q auf H Q senkrecht, und theile diese Linie auf eine der vorhin beschriebenen Arten ein. Durch jede Theilungspunkten ziehe man Parallelen mit der Horizontallinie, so ist für sich klar, daß diese Parallelen alle in den Augenpunkt laufende Linien behörig und von selbsten eintheilen werden.

Fig. X.

§. 130. Mit dem Radius PQ beschreibe man den Quadranten Q M G, und theile ihn in 90. Grade, welche von Q gegen G gezählt werden, so ist die Scale zu allgemeinem Gebrauche für den Riß fertig.

§. 131. Sollte nun die Linie q p, welche z. E. in den 60ten Gr. der Horizontallinie läuft, eingetheilt werden, so trage mau derselben Länge aus dem 60ten Gr. des Quadranten aus M bis

auf

auf die Horizontallinie in r, und ziehe M r; so wird diese Linie durch die Parallelen eben so in Theile getheilt seyn, wie die Linie q p solle getheilt werden. Man kann also selbige nach Erfordern von M r nehmen und auf q p tragen, z. E. wenn q s von 15. Schuhen seyn solle, so nehme man M m von 15. Schuhen. Und wenn man M P zieht, so wird M P mit p v, und M n mit s t gleich seyn.

§. 132. Das dritte Instrument, so zu perspectischen Verzeichnungen dienen kann, beruht auf folgenden Gründen: Es seye r P p die Horizontallinie, P der Augenpunkt, q s die Grundlinie, und man solle die Linie q p eintheilen, welche z. E. in p in den 50. Gr. läuft, so ist nach der oben (§. 49.) erwiesenen Regel der Theilungspunkt r auf dem 20. Gr. der Horizontallinie, daher wenn aus demselben eine Linie r s gezogen wird, so ist q t das Bild einer Linie, so q s gleich ist. Man richte in p und q zwo senkelrechte Linien p a und q b auf, und mache p a so groß als p r, und q b so groß als q s, so wird die durch b und a gezogene Linie b a gleichfalls durch den Punct t gehen, weil vermög der Construction die Verhältnisse zwischen q t und p t, q s und p r, q b und p a einander gleich sind.

Fig. XI.

§. 133. Man stelle sich nun 3. Lineale vor, davon das erste an der Linie p q anliegt, das andere aber an demselben senkrecht angemacht ist, und die Linie q b berührt, und das dritte an der

Linie

Linie p a liegt, so kann das zweyte nach der Scale auf der Grundlinie, das dritte aber nach der auf der Horizontallinie verzeichneten Scale eingetheilt werden, und es ist klar, daß wenn man über a und b einen Faden spannet, derselbe den Punct r bedecken, und folglich die Linie p q theilen werde.

§. 134. Diese drey Lineale müssen nun so an einander angemacht werden, daß sich das Lineal a p an dem Lineale p q hin und her schieben lasse, damit jedes mal derjenige Grad der Scale in p komme, den die Linie q p an der Horizontallinie durchschneidet. Eben so, da die Linie p q bald länger bald kürzer ist, muß das Lineal q b an dem Lineal q p können herauf und herunter geschoben werden, wie es in der XII. Fig. vorgestellt wird. Uebrigens werden in p und q Stellschrauben eingemacht, um die Lineale, wenn sie einmal in ihrer rechten Lage sind, zu befestigen, und bey a ist ein Ring angeschoben, an welchen der Faden a b angebunden ist. Es ist für sich klar, daß die beyden Scalen für jeden Riß müßten geändert, und folglich nicht auf die Lineale gegraben, sondern nur so darauf gezeichnet werden, daß man sie, wenn der Riß fertig, wieder auslöschen kann. Den Gebrauch dieses Instruments bey Linien auf solchen Flächen, die nicht horizontal sind, kann man aus dem, was schon bereits davon gesagt worden, leichte finden.

Fig. XII.

§. 135. Noch einen Vortheil müssen wir anbringen, welcher die Scale auf der Horizontallinie in vielen Fällen ersparen kann. Es seye in

der IV. Figur alles wie (§. 49.) in der 7. Aufgabe. Man ziehe P Q auf P D senkrecht, und mache sie so groß als die Entfernung des Auges von der Tafel. Wenn nun die Linie r t einzutheilen, so ziehe man Q t, und trage diese Distanz aus t in h, so wird sie in den Punkt h treffen, den wir in der 7. Aufgabe durch andere Regeln gefunden. Denn da nach der ersten Aufgabe Q P den Radius vorstellt, so ist Q t die Secante des Winkels P Q t, oder die Cosecante des durch t r q vorgestellten Winkels, P t ist seine Cotangente, und P h die Tangente des halben Winkels t r q. Da nun aus trigonometrischen Gründen die Cosecante eines Winkels so groß ist, als die Summe seiner Cotangente, und der Tangente seiner Helfte, so ist auch Q t so groß als t h, also kann für jeden Punkt t der dazu gehörige Theilungspunkt h ohne die Scale auf der Horizontallinie gefunden werden, da man nur t Q aus t in h tragen darf. Es ist übrigens für sich klar, daß t Q und t h die Entfernung des Auges von dem Punkte t vorstellen, welche man folglich in allen Fällen eben wie in dem leichtern Falle (§. 80.) wo die abzutheilende Linie in den Augenpunkt läuft, aus dem gegebenen Punkt t in h trägt. Wenn man also die Scale auf der Horizontallinie nur wegen der Ausmessung der Linien gebraucht, so kann sie füglich weggelassen werden, indem das erst angegebene Mittel kürzer ist. In dieser Absicht kann sie auch auf dem vorhin beschriebenen Instrumente weggelassen werden.

Vierter Abschnitt

die

Ausübnug obiger Regeln in ausführlichern Exempeln.

§. 136.

Wir wollen nun die oben erwiesenen Regeln durch etliche Beyspiele ausführlicher erläutern, und die Ordnung anzeigen, die man bey den perspektivischen Zeichnungen am füglichsten beobachten solle, damit dieselbigen auf die beste oder auf die von den Umständen erforderte Art in das Aug fallen.

Das erste ist, daß man in einem bekannten Maasse den Umfang der Sache bestimme, welche gezeichnet werden solle, damit man entweder die Grösse der Tafel, oder wenn diese gegeben, den Maaßstab dazu verfertigen könne. So dann wird nach der Regel des §. 67. die Seite ausgefunden, von welcher die Sache solle angesehen werden, und endlich bestimmet man die Höhe und Entfernung des Auges durch die Regeln der §. 76. 77. 79. 80. 93. 94. so sind die Bedingnisse der Zeichnung ausgemacht, und das Bild der Sache wird sich auf die verlangte Art verzeichnen lassen.

§. 137. Das erste Beyspiel, so wir zur Erläuterung dieser Regel anbringen wollen, solle die Zeichnung eines Zimmers seyn. Dabey werden folgende Stücke festgesetzt.

1. **Der Umfang.** Das Zimmer solle im Lichten 24. Schuh lang, 16. Schuh breit, und 12. Schuhe hoch seyn.

2. **Die Seite, von welcher es betrachtet wird,** wird dadurch bestimmt, daß wir annehmen, die beyden längern Wände sollen gleich stark ins Aug fallen.

3. **Die Höhe des Auges** solle so groß seyn, daß das Zimmer am natürlichsten ins Aug falle, folglich muß sie die mittlere Höhe des Auges bey einem aufrechtstehenden Menschen nicht übertreffen. Wir nehmen sie also von 5. Schuh an.

4. **Die Entfernung des Auges von der Tafel** wollen wir so annehmen, daß die beyden längere Wände so groß, als es die Schranken des deutlichen Sehens (§. 70. 76.) erlauben, ins Aug fallen, daher wir dieselbe der Entfernung des Augenpunkts von dem äussersten Ende der Tafel gleich machen.

Da dieses Beyspiel der leichteste Fall ist, (§. 80.) und in allen Anfangsgründen der Perspective vorkömmt, so haben wir damit den Anfang gemacht, indem die Scale auf der Horizontallinie wegbleibt. Die Verzeichnung wird so ausgeführt:

5. Ma-

5. Machet nach einer dazu verfertigten Scale die Linie A B 16. Schuh lang, richtet an beyden Enden Perpendicularen auf von 12. Schuh, und vollendet das Viereck A B D C, welches den Umfang des Zimmers im Lichten giebt. Fig. XIII.

6. Auf der Mitte von A B in Q richtet die Perpendicular Q P von 5. Schuh auf, und zieht O P V mit A B parallel, so ist P der Augenpunkt, O V die Horizontallinie. (n. 3.)

7. Da das Eck C am weitesten von P weg ist, so traget die Distanz C P aus P in O und V, so ist P O und P V die Entferunng des Auges von der Tafel (n. 4.) und die Bedingnisse der Zeichnung sind beobachtet.

8. Ziehet aus A, B, C, D Linien in den Augenpunkt P, und zählet von B gegen A 24. Schuh, ziehet in das Ende der Zählung aus V die Linie V r, welche B P in b durchschneidet, so ist B b die Länge des Zimmers. Wenn ihr nun b a mit B A parallel zieht, in a und b die Perpendicularen a c, b d bis an die Linien C P und D P aufrichtet, und endlich c d zusammenzieht, so wird a b d c die hintere Wand, A C c a, B D d b die Seitenwände, C c d D die Decke, und A a b B den Boden des Zimmers vorstellen.

9. Soll nun in die Wand A C c a eine Thür gezeichnet werden, so zählet von A bis G ihren Abstand von A, z. E. 2. Schuhe, von G bis H ihre Breite im Lichten, z. E. 3. Schuhe, und ziehet O G, O H, welche die Linie A P in g und h durchschneiden. Traget aus A in I die Höhe der Thür, z. E. 9. Schuhe, und ziehet I P, richtet endlich auf g und h Perpendicularen auf, so wird g k l h die innere Oefnung der Thür vorstellen. Um den Thürpfosten und die obere Schwelle zu zeichnen, so sey E A die Dicke der Wand, ziehet E P, und machet h m und l n mit A B parallel, richtet auf m die Perpendicular m n auf, und ziehet endlich p n gegen P. Auf gleiche Weise könnet ihr auch die Verzierung zeichnen.

10. Da übrigens in diesem Risse alle Linien, so in die Länge gehen, in dem Augenpunkt zusammenlaufen, die andern aber entweder aufrecht stehen, oder mit A B parallel sind, so hätte man die Linie P Q von Q bis in q in Schuhe eintheilen, und dadurch auf dem Boden alle Maasse bestimmen können, denn so wird z. E. auf der Scale Q q der Abstand g γ von der Grundlinie 2. Schuhe, h i aber 5. Schuhe haben.

So z. E. wenn ein Fenster zu zeichnen, so seye B G die Dicke der Mauer, g G die Dicke des Gesimses ziehet g P, G P, so könnet

net ihr t v auf der Scale Q q von 6. Schuh, z s von $5\frac{1}{2}$ Schuh nehmen, und dadurch die Punkten t, s bestimmen.

11. Das übrige von der Verzeichnung des Fensters zeigen die punktirten Linien deutlich genug an, wenn sie mit denen, so bey der Thür gezogen worden, verglichen werden. Man sieht übrigens daß die eingetheilte Linie P Q ein Stück der allgemeinen Scale ist, die wir (§. 128. seqq.) oben angegeben haben. Hat man aber den Proportionalcircul, wie wir denselben (§. 111. seqq.) beschrieben, so ist für sich klar, daß man dieser Scale nicht bedarf.

§. 138. Da in dem erst angeführten Beyspiele alle Linien entweder parallel sind, oder in den Augenpunkt laufen, so sind dabey nur die leichtere und einfachere Regeln erläutert worden. Laßt uns also, um mehrere in einem Beyspiel anzubringen, die Art erklären, wie die XIV. Figur zu zeichnen seye. Es stellt dieselbe ein Stück von einer Landschaft vor, die man aus einem zweyten Stockwerke, oder in der Höhe von 18. Schuh über der Grundfläche auf einmal übersieht. Die Grundlinie ist 122. Schuhe, und die Entfernung derselben vom Fusse des Zuschauers 68. Schuhe. Fig. XIV.

1. Ziehet die Grundlinie A F und macht sie 122. Schuhe lang.

2. Aus einem Punkt Q derselben richtet die Perpendicular Q P von 18. Sch. als der

Höhe des Auges auf, und ziehet die Horizontallinie V P W mit der Grundlinie parallel.

3. Durch die gegebene Entfernung des Auges von 68. Sch. so P V gleich ist, theilet die Horizontallinie in Grade ein, nach der ersten Aufgabe (§. 32.) so ist die Vorbereitung gemacht.

Die besondern Stücke werden nun so gezeichnet:

1. Das Haus A B C.

4. Desselben Seite B C solle in Augenpunkt P laufen, folglich die Seite A B mit der Grundlinie parallel seyn. Machet A B als die halbe Breite, nach der auf der Grundlinie gezeichneten Meßleiter, z. E. 14. Sch. und richtet die Linie B b von 30. Sch. A a von 50. Sch. perpendicular auf, ziehet a und b zusammen, so ist A B b a die halbe vordere Seite, darauf die Fenster nach der Scale A F geometrisch gezeichnet werden.

5. Die Seite B C solle 35. Sch. lang seyn; zählet von B bis γ 35. Sch. ziehet B C in den Augenpunkt P, und γ C in V in den 45. Gr. der Horizontallinie (§. 26.) so ist C das hintere Eck.

6. Ziehet endlich a d und b c in Augenpunkt P, und C c mit B b, c d mit a b parallel,

rallel, so ist B b c C die Seite, a b c d die Fläche des Daches.

7. Die obere Rahmen der auf dieser Seite stehenden Fenster laufen gleichfalls in Augenpunkt P, und werden nach der Scale A E auf B b getragen, die Seitenrahmen aber werden von B gegen γ gezählt, und auf der Linie B C die Punkte, wo sie aufstehen, eben so bestimmt, wie wir die Punkte C, c gefunden haben.

8. Eben so wird die Lage der Taglöcher auf dem Dache gefunden. N M ist ihre Höhe, M m läuft in den Augenpunct, B K ist der Abstand von dem Ende des Daches, K k läuft in den Theilungspunkt V, K L ist mit B b und L l mit a b parallel, so wird der Punkt m, und die Linien m n, m l gefunden. Mit dem Kaminen hat es eben die Bewandtniß.

2. Das Haus J E G.

9. Die Seite E G dieses Hauses laufe in den 30. Gr. der Horizontallinie P V, so läuft die andere Seite in den 60. Gr. derselben im Theile P W (§. 30.) weil man den Winkel G E J 90. Gr. setzt. Daher ist, um die Abtheilungen auf E G zu finden, der Theilungspunkt auf dem 30. Gr. in P W, und für die Seite E J liegt derselbe auf dem 15. Gr. in P V (§. 52.)

10. Wenn also die ganze Seite E G von 43. Sch. ist, so zähle man von E bis H 43. Sch. und ziehe H G in 30. Gr. auf P W, so wird sie die in 30. Gr. auf P V gezogene Linie E G in G durchschneiden, und E G wird das Bild einer Länge von 43. Sch. seyn. Eben so wird die Seite E F aus dem 15. Gr. auf P V eingetheilt.

11. Da das Eck E auf der Grundlinie steht, so wird die Höhe E e von 30. Sch. nach der Scale auf der Grundlinie aufgetragen, die Linie e g in den 30. Gr. auf P V gezogen, und G g perpendicular aufgerichtet, damit man die ganze Seite E G g e bekomme.

12. Die Höhe des Giebels trage man aus E in i, und ziehe i f in den 60. Gr. auf P W, so ist E e f J die halbe Seite des Hauses.

13. Ziehet G p in 60. Gr. auf P W, J p und f h in 30. Gr. auf P V, richtet auf p die Linie p h auf, ziehet endlich, e f, g h, so habt ihr die Fläche des Daches g h f e. Die Fenster, Taglichter und Schornsteine werden eben so, wie bey dem ersten Hause, gezeichnet.

Uebrigens läßt sich hier noch folgendes bemerken: Die beyden Linien f h, e g laufen in 30. Gr. auf P V, hingegen laufen die

die andern beyden Linien g h, e f in einen Punkt ausserhalb der Tafel, suchet man diesen Punkt und zieht denselben durch die Linie r q mit dem 30. Gr. auf P V zusammen, so ist diese Linie r q in Absicht auf die Fläche des Daches g h f e eben das, was die Horizontallinie in Absicht auf die Grundfläche ist. Denn alle Parallellinien auf dem Dache laufen auf dieser Linie zusammen, wie die Linien g h e f, und e g, f h. Ziehet man aus P eine Perpendicularlinie P q darauf, so ist q eben das, was auf der Horizontallinie der Augenpunkt, und die Entfernung des Auges von q ist die Hypothenuse eines recht winklichten Triangels, dessen Schenkel P V und P q sind. Dadurch läßt sie sich nach der ersten Aufgabe (§. 32.) in Grade eintheilen, um auf der Fläche g e f h alle Winkel zu bestimmen. In Ansehung der Fläche E G g e würde diese Linie durch den 30. Gr. auf P V gehen, und mit E e oder G g parallel seyn, und in diesem Falle wäre E e eben das, was die Grundlinie in Ansehung der Horizontalfläche ist. Wir merken dieses nur an, um zu zeigen, daß alle Flächen auf eben die Art gezeichnet werden können, wie die Horizontalflächen.

14. Nach bisher gesagtem hat die Zeichnung der Gartenmauer G v keine Schwürigkeit.

Ihre

Ihre Höhe wird auf der Linie E e genommen, und die Länge G v eben so bestimmt, wie die Seite des Hauses E G.

15. Da die Reihe von Bäumen gleichfalls in den 30. Gr. auf P V läuft, so wird ihre scheinbare Entfernung eben so bestimmt, wie die Fenster an dem Hause E G.

16. Ist hingegen an einem gegebenen Orte z. E. in s ein Baum zu zeichnen, so wird seine Höhe durch die 10. Aufgabe (§. 101.) gefunden. In unserm Exempel ist von dem Fusse des Baumes s bis an die Horizontallinie 18. Sch. daher, wenn der Baum 40. Schuhe hoch seyn solle, so wird s t 40. solcher Theile genommen, davon die Tiefe des Fusses unter der Horizontallinie 18. hat. Ist die Höhe s t bestimmt, so hat die Zeichnung des ganzen Baumes keine Schwürigkeit.

17. Eben so verhält es sich mit dem neben diesem Baume gezeichneten Hause. Die Höhe wird auf gleiche Art gefunden, und da desselben eine Seite in Augenpunkt läuft, so läßt sich die andere nach der Scale eintheilen, nach welcher die Höhe bestimmt wird. (§. 107.)

§. 139. Der Schatten, den die Körper von sich werfen, muß in den perspektivischen Aufrissen ebenfalls gezeichnet werden. Es giebt aber dabey

keine

keine Schwürigkeit, so bald das Licht gezeichnet ist, von dem der Schatten herkömmt, und da giebt es folgende Fälle, die wir noch durch Beyspiele erläutern wollen.

§. 140. Einmal wenn das Licht einer Kerze den Schatten wirft, so wird diese an den Ort gezeichnet, wo es die Umstände des Aufrisses erfordern. Es seye z. E. das Licht in L, welches in B auf dem Tische stehe, und es solle der Schatten des Buches A C gezeichnet werden. Da so wohl das Licht als das Buch auf gleicher Fläche stehen, so ziehe man durch B und A die Linie B A c, welche zeiget, wo sich der Schatten von dem aufrechtstehenden Eck hinstreckt. Ferner ziehe man durch L, C die Linie L C c bis an die Linie B A c, so ist A c die Länge des Schattens von A C. Eben so wird die Linie D d gefunden, und endlich c d gezogen, um den ganzen Umfang des Schattens zu haben. Es ist offenbar, daß der Schatten sich da endigen müsse, wo sich der Lichtstral L C c, so den obersten Rand des Buches berührt, und die Strecke des Schattens A c durchschneiden.

Fig. XV.

§. 141. Wenn der Schatten von der Sonne herkömmt, so muß der Ort derselben entweder willkürlich angenommen werden, oder gegeben seyn. Man unterscheidet hiebey drey Fälle. Denn entweder ist die Sonne hinter der Tafel oder vor derselben, oder sie ist mit der Tafel parallel.

§. 142.

§. 142. Wenn sie hinter der Tafel ist, so kann ihr Bild auf derselben gezeichnet werden. Dieses seye z. E. in S. Man ziehe aus S die perpendicular S M herunter auf die Horizontallinie M P. Soll nun der Schatten von dem Ecke A B, so aufrecht stehet, gezeichnet werden, so ziehe man durch M und A die Linie M A b, und durch S und B die Linie S B b, bis sie einander in b durchschneiden, so ist A b die Länge und Lage des Schattens von A B. Auf gleiche Art wird der Schatten von den übrigen Ecken gefunden. Man sieht leichte, daß dieses Verfahren von dem vorigen nur darinn verschieden ist, daß der Punkt M, welcher die Lage des Schattens bestimmt, in diesem Falle auf der Horizontallinie liegt, und dieses muß deswegen seyn, weil so wohl die Sonne als die aus derselben auf die Grundfläche gefällte Perpendicularlinie als unendlich entfernt angenommen werden muß, weil sie in der That viel zu weit entfernt ist, als daß ihre Weite von der Tafel gegen der Grösse derselben könnte in Vergleichung gesetzt werden.

Fig. XVI.

§. 143. Wenn das Bild der Sonne nicht willkürlich angenommen sondern ihr Ort gegeben wird, so muß man daraus den Ort des Bildes finden. Es seye die Entfernung des Auges von der Tafel P Q. Machet den Winkel M Q P von so viel Graden, als die Sonne von der Verticalfläche abweicht, und traget M Q aus M in R. Machet ferner den Winkel S R M so groß als die

Höhe

Höhe der Sonne über den Horizont ist, und richtet M S auf die Horizontallinie senkrecht auf, so habt ihr in S das Bild der Sonne, und zugleich den Punkt M. Und dadurch werdet ihr den Schatten jeder Körper auf der Tafel bestimmen können. (§. 142.)

§. 144. Der Schatten von schiefliegenden Körpern wird so gezeichnet. Es seye C D eine an der Mauer D k liegende Leiter. Fället aus einem beliebigen Punkt F eine senkrechte Linie F E auf die Grundfläche, ziehet durch M und E die Linie E G bis an die Mauer in G, ziehet ferner D und G zusammen, so ist C G der Schatten so auf den Boden fällt, und D G der Theil desselben so an der Wand ist. Setzet man C D und i m seyen parallel, so verlängere man C G bis in H, und ziehe durch H und i die Linie i k bis an die Mauer, und k und m zusammen, so hat man gleichfalls den Schatten i k m. Ist nun der ganze Schatten gezeichnet, so läßt sich der Schatten eines jeden Theils bestimmen, weil z. E. S, L und l in gerader Linie liegen, und da in diesem Exempel alle Sprossen eben so wie die Mauer in dem Punkt P zusammenlaufen, so hat die Zeichnung derselben und ihres Schattens keine Schwürigkeit.

§ 145. Der andere Fall ist, wenn sich die Sonne vor der Tafel befindet. Da läßt sich nicht ihr Bild, sondern der ihr am Himmel entgegen-

stehende

stehende Punkt, oder das Nadir der Sonne auf der Tafel zeichnen, und dieser kömmt allemal unter der Horizontallinie zu stehen, weil sonst kein Schatten von der Sonne da wäre.

§. 146. In diesem Fall wird wiederum P Q die Entfernung des Auges von der Tafel auf die Horizontallinie senkrecht gezogen. Man machet den Winkel P Q M der Abweichung der Sonne von der Verticalfläche gleich, und trägt M Q aus M in R. Endlich wird der Winkel N R M der Höhe der Sonne über dem Horizont, oder der Vertiefung ihres Nadirs unter demselben gleich gemacht, so hat man den Punkt N, so das Bild des Nadirs der Sonne ist.

Fig. XVII.

§. 147. Solle nun der Schatten von der aufrechtstehenden Ecke A B gezeichnet werden, so ziehe man A und M, desgleichen B und N zusammen, und bemerke den Punkt des Durchschnittes in b, so ist A b die verlangte Lage und Länge des Schattens von A B. Auch dieses Verfahren bedarf keines weitläuftigen Beweises; denn es ist für sich klar, daß M der Punkt ist, wo der Schatten hinfiele, wenn A B unendlich hoch wäre, und daß alle Sonnenstralen, die hier als parallel betrachtet werden, in N zusammenlaufen.

§. 148. Wir wollen hier beyläuftig dieses anmerken, so noch eine Art an die Hand giebt, die an die Horizontallinie laufende Linien einzutheilen.

theilen. Wenn der Schatten A b den Radius vorstellt, so ist A B die Tangente von der Höhe der Sonne, daher sind A b und A B Bilder von Linien, die eine beständige Proportion unter sich haben, so lange die Punkten P, Q, N, M bleiben. Setzet man nun, die Sonne seye 45. Gr. hoch, so sind die Linien Q M, M R und M N gleich, und in eben dem Falle sind auch A B und A b Bilder von gleich grossen Linien. Da nun durch die gegebene Höhe des Auges über der Grundfläche die aufrechtstehende Linie A B gemessen und eingetheilt werden kann, (§. 100. u. f.) so läßt sich auch Ab, und folgends die ganze Linie A M perspektivisch eintheilen. Denn man darf nur M N so groß machen, als M Q, und durch jede Theilungspunkte in A B Linien in N ziehen, so werden diese die Linie A M nach Erfordern eintheilen.

§. 149. Der letzte Fall ist, wenn die Sonne mit der Tafel parallel liegt, und dieser ist der leichteste. Denn die Strecke des Schattens läuft bey allen aufrechtstehenden Körpern mit der Horizontallinie parallel, und seine Länge ist zu der Höhe des Körpers in geometrischem Verhältniß.

§. 150. Wenn die Seiten des Körpers, so den Schatten von sich werfen, mit der Grundfläche parallel ist, so ist auch der Schatten mit denselben parallel; daher laufen beyde in gleichen Punkt der Horizontallinie. Wenn also eine ganze Reihe von Bäumen, Säulen oder andern Gegenständen

gezeichnet worden, so läßt sich der Schatten, den jede besonders von sich werfen, sehr leichte zeichnen. So z. E. wenn in der XVI. Fig. der Punkt b gefunden worden, wie wir oben (§. 142.) gewiesen haben, so kann man b n mit B N parallel ziehen, bis die Punkte S, N, n in gerader Linie liegen, n t wird in eben den Punkt P der Horizontallinie gezogen, in welchen N T läuft, und das End des Schattens t wird gefunden, wenn man durch M und r die Linie r t zieht. Einen ähnlichen Fall haben wir bereits §. 144. angemerkt.

§. 151. Fällt der Schatten eines aufrechtstehenden Körpers auf schiefliegende Flächen, so wird gewöhnlich dieses Mittel gebraucht, denselben zu zeichnen. Es ist klar, daß der beschattete Theil der Luft, einen rechtwinklichten und aufrechtstehenden Triangel macht, z. E. A B b; man zeichnet diesen Triangel und bestimmet, wo derselbe die schiefliegende Fläche durchschneide, denn da muß der Schatten hingezeichnet werden.

§. 152. Allein man kann sich eines andern Mittels bedienen, wenn man die Linie bestimmt hat, wo alle auf der schiefen Fläche gezogene Parallellinien zusammenlaufen. Wir wollen es durch ein Beyspiel aus der XIV Figur erläutern. Zu dem Ende erinnere man sich aus dem (§. 138. n. 13.) daß die Linie r q in Absicht auf die Fläche des Daches g e f h eben das ist, was die Horizontallinie in Absicht auf die Grundfläche.

Man

Man ziehe aus dem Orte der Sonne, so in S ist, auf dieselbe eine senkrechte Linie S T. Solle nun auf dem Dache g e f h der Schatten von der Ecke des Kamines t v gezeichnet werden, so ziehe man t z in den Punkt, darinn g h und e f zusammenlaufen. Man ziehe ferner v z auf die Dachfläche senkrecht, und durch T und z, desgleichen auch durch S und v Linien, welche sich in f durchschneiden. Wird also t und f zusammengezogen, so ist t f die Lage und Länge des Schattens von der Ecke t v.

§. 153. In den bisher angeführten Fällen, wird der Schatten, so groß er ist, gleich stark gezeichnet, aussert daß die Ende desselben schwächer vorgestellt werden, welches ebenfalls in Absicht auf den ganzen Schatten von entferntern Gegenständen statt hat. (§. 1.) Wenn aber das Licht, so den Schatten wirft, sehr groß ist, z. E. das Licht so durch ein Fenster oder eine offene Thür hereinfällt, so giebt es ausser dem völligen Schatten, noch ein Halbschatten. Jener rührt von der völligen Bedeckung des Lichtes her; bey diesem aber wird das Licht nur zum Theil bedeckt, folglich ist er desto heller, je mehr noch das Licht auf den beschatteten Ort fällt. Beyde grenzen aneinander, so daß sich der völlige Schatten in Halbschatten, und dieser im Lichte unmerklich verliert. Es ist vor sich klar, daß in diesem Falle die Zeichnung der Natur ähnlich seyn, und die Schattierung sich gegen den Rand eben so allmählich schwächen müsse.

§. 154. Es falle z. E. das Licht des Tages zu der Thür a b c d herein, und man solle den Schatten und Halbschatten des Körpers e f g bestimmen. Man ziehe durch die Punkte a, b, f, e die Linien a e h, b f i, deßgleichen die Linien a f k und b e l, so bestimmen jene die Strecke des ganzen, diese aber des Halbschattens. Ferners ziehe man durch c und g die Linie c g bis in h, so ist e h die Länge des Schattens von e g. Da nun e f so wohl als a b in Augenpunkt P läuft, so ziehe man h i in eben den Punkt P, und f i h e wird der Umfang des völligen Schattens seyn. Wenn das Tagelicht durch die ganze Thür hereinfällt, so streckt sich der Halbschatten unendlich weit, folglich können in solchem Falle die äussersten Grenzen desselben nicht bestimmt werden, es seye denn, daß er an eine hinter dem Körper e f g stehende Wand falle. Und da darf man, um diese Grenzen zu finden, nur eine Linie durch a und g bis an die Wand ziehen, weil diese Linie daselbst die Grenzen bestimmt. Wäre aber der Körper sehr hoch, so muß man statt der Linie a g, nur eine horizontale Linie durch g ziehen. Man nimmt zu dem Ende a m von gleicher Höhe als eg, und zieht durch m und g die Linie bis an die Wand. Dieses Verfahren ist allemal nothwendig, so bald man annehmen kann, daß das Licht, so von unten herauffällt, viel schwächer seye als das von oben hereinfallende. Uebrigens, da die äussersten

Fig. XVIII.

sten Grenzen des Halbschattens viel zu schwach sind, als daß sie in dem Bilde der Sache könnten gezeichnet werden, so ist es überflüssig dieselben mühsam zu suchen, und gemeiniglich begnügt man sich, den völligen Schatten allein zu zeichnen, und die Ende seines Umfanges ins verlorene zu schattieren.

§. 155. In Aufreissung von Zimmern oder von den innern Theilen der Gebäude, werden gewöhnlich die Oerter ganz in Schatten gesetzt, wo das Tagelicht nicht mehr gerade hinfällt, und welche folglich nur von reflectirtem Lichte erleuchtet werden. So z. E. zieht man in der XIII. Fig. durch die Punkte m und g eine Linie gegen A G, und was zwischen dieser Linie und der Seite A g liegt, wird stärker schattirt, weil kein Licht mehr durch die Thür g n dahinfällt.

§. 156. Wird eine in der Demmerung liegende Landschaft gezeichnet, oder setzt man, der Himmel seye mit Wolken überzogen, so giebt es eine andere Art von Schatten, welche vielmehr als ein vermindertes Licht betrachtet werden kann. Alles Licht, womit in diesen Fällen die Gegenstände auf dem Felde beleuchtet werden, ist das, so von dem freyen Himmel auf dieselben fällt. Und da ist offenbar, daß eine Fläche, wo der ganze Horizont offen ist, heller seyn muß, als eine andere, die von dem ganzen Himmel nicht kann beleuchtet werden. Ein enges Gäßgen ist allezeit viel finsterer als ein auf dem freyen Felde liegender Ort.

Diese Art von Schattierung ist viel schwerer als die vorigen, wenn die Sache nach dem Leben solle gezeichnet werden, weil es nicht leichte angeht, die Stärke des Schattens für jeden Ort zu bestimmen. Verschiedene hieher gehörende Fälle werde ich künftig in der Photometrie abhandeln. Allein hier bedarf man keiner so genauen Ausmessung, man kann sich mit dem begnügen, was man der Natur am gemässesten achtet. So z. E. ist es für sich klar, daß der Boden, welcher am Fusse einer Mauer auf dem freyen Felde liegt, nur von dem halben Himmel beschienen wird, und folglich, auch wenn der Schatten von der Sonne ganz wegbleibt, dennoch leichte schattirt werden muß. Aus gleichem Grunde wird der Schatten da doppelt stärker, wo zwo Mauern zusammenstossen, weil in den Winkel, den sie einschliessen, nur von dem vierten Theile des Himmels Licht hinfallen kann. Auf eine ähnliche Art muß die Stärke des Schattens in den übrigen Fällen bestimmt werden.

Fünfter Abschnitt

von der

Entwerfung schiefliegender Linien und Flächen, und dessen, was darauf vorkömmt.

§. 158.

Wir haben in dem vorhergehenden bereits verschiedenes gelegentlich angebracht, so zu Aufreissung dessen dienet, was auf schiefliegenden Flächen vorkömmt, (§. 58. 126 138. 151.152.) und könnten es auch dabey bewenden lassen, wenn in der Perspektive keine andere als die bisher abgehandelte Fälle vorkämen. Denn so bald man annimmt, die Tafel stehe auf der Grundlinie senkrecht, so kommen nicht leichte andere schiefliegende Flächen darauf zu zeichnen vor, als die Dächer von Häusern und die Oberflächen von Gebirgen. Auf den erstern hat man nicht viel zu entwerfen, und die letztern sind so einförmig nicht, daß man sie als ebene Flächen nach strengern Regeln zu zeichnen gemüssiget wäre. Ihre scheinbare Entfernung und Höhe lassen sich durch die oben erläuterte Regeln genaue bestimmen, und nach eben denselben läßt sich alles verzeichnen, was darauf vorkömmt.

§. 159. Allein diese Fälle sind nicht die einige, ungeachtet sie die gewöhnlichsten sind. Unsere Absicht, den Grundriß in der Perspektive entbehrlich zu machen, und die Ausübungen derselben so viel möglich zu erleichtern, erfordert, daß wir auch seltenere Fälle betrachten, und die Anwendung allgemeiner Regeln auf dieselbe zeigen. Wir haben schon im zweyten Abschnitte (§. 88.) erinnert, daß man öfters der Tafel selbsten eine schiefe Lage geben müsse, und dabey fallen viele Vortheile weg, die man gebrauchen kann, wenn man die Tafel als aufrechtstehend annimmt. Denn da werden aufrechtstehende Sachen nicht mehr parallel gezogen, und selbst das, so auf horizontalen Flächen liegt, muß nach andern Regeln gezeichnet werden. Wer in Entwerfung der Bilder auf aufrechtstehende Tafeln geübt ist, findet hiebey Schwürigkeiten, die von dem Mangel leichterer Regeln herrühren.

§. 160. Dieses sind zwar die Fälle nicht, so wir in gegenwärtigem Abschnitte betrachten wollen. Wir werden sie unten besonders abhandeln, und haben sie erst nur deswegen angeführt, um zu zeigen, daß man allerdings auch für schiefliegende Flächen brauchbare und leichte Regeln haben müsse. Zu diesen werden wir nun suchen allgemeine Gründe zu legen, und ihre Aehnlichkeit mit den vorhin erläuterten Regeln zu zeigen.

§. 161. Wir nennen demnach alle Linien und Flächen **schiefliegend**, welche weder mit der

Tafel

Tafel parallel sind, noch auf derselben senkrecht stehen. Man sieht leicht, daß diese Benennung statt hat, man nehme die Lage der Tafel an, wie man wolle, und daß sie folglich allgemein ist. So z. Ex. liegen die Flächen G g e E, E e f i, g e f h in Absicht auf die Tafel schiefe, hingegen ist die Fläche A a b B mit der Tafel parallel, und die zwo Flächen B b c C, b a d c stehen auf derselben senkrecht, wie die Grundfläche. Fig. XIV.

§. 162. Ferners werden wir dem Augenpunkt P seinen Namen lassen, und ihn nur da, wo es die mehrere Deutlichkeit erfodert, den **Hauptaugenpunkt** nennen, und dadurch folglich allemal denjenigen Punkt verstehen, auf den die aus dem Auge auf die Tafel gezogene senkrechte Linie fällt. Eben so wird der Linie V P W der Name Horizontallinie bleiben, wenn sich wirklich die Grund- oder Horizontalfläche daselbsten endet, und da ist klar, daß so bald die Tafel nicht aufrechtstehend angenommen wird, der Augenpunkt P nicht mehr auf derselben liege.

§. 163. Wenn Flächen von verschiedener Lage auf der Tafel zu zeichnen sind, so lassen sie sich füglich in folgende drey Classen abtheilen.

1. Sind es entweder solche, die auf der Tafel senkrecht stehen, und diese gehen nothwendig durch den Augenpunkt. Dergleichen sind die Grundfläche, die Flächen B b c C, a b c d. Fig. XIV.

2. Oder sie sind mit der Tafel parallel, wie z. E die Fläche A a b B, und diese werden eben wie die Grundrisse geometrisch eingetheilt nnd verzeichnet.

3. Oder aber sie neigen sich gegen die Tafel, wie z. E. das Dach und die Seiten des Hauses J g.

§. 164. In dem letzten Fall ist die Neigung entweder **einfach** oder **gedoppelt**. Wir machen diesen Unterschied in Absicht auf die Vergleichung verschiedener Flächen unter einander, angesehen sonst alle Flächen, wenn sie bloß mit der Tafel vergliechen werden, einerley Art von Neigung haben. Man nehme also eine von den Flächen zur **Hauptfläche** an, so kann man allerdings die übrigen Flächen in solche unterscheiden, die auf der angenommenen Hauptfläche entweder perpendicular stehen, oder sich auch gegen dieselbe und gegen die Tafel neigen. Im ersten Fall ist die Neigung einfach, im letztern aber gedoppelt. So z. E. wenn die Grundfläche angenommen wird, so haben die Seiten G g e E, E e f J, weil sie auf der Grundfläche senkrecht stehen, aber nicht in Augenpunkt P laufen, eine einfache Neigung, hingegen hat die Fläche des Daches g h f e eine gedoppelte, weil sie weder in Augenpunkt P läuft, noch auf der Grundfläche perpendicular steht. Würde aber die Seite G g e E als die Hauptfläche angenommen, so hätte die Fläche E J f e weil sie mit der Haupt-

fläche

fläche G g e E einen rechten Winkel macht, eine einfache Neigung, hingegen das Dach g h f e eine gedoppelte.

§. 165. Ueberdieß muß man noch bey jeder Fläche zwo Linien bemerken, welche ihre Lage bestimmen. Die erste ist diejenige, wo sie die Tafel durchschneidet, und diese haben wir oben, in Absicht auf die Grundfläche, die Grundlinie genennet. Bey andern Flächen kann man sie mit andern Namen, z. E. die aufstossende oder, nach einem ähnlichen Falle in der Astronomie, die Knotenlinie heissen, wir werden bey der Umschreibung bleiben.

§. 166. Die andere Linie ist diejenige, wo sich die Fläche endet, welche man in Absicht auf die Grundfläche die Horizontallinie nennet; in Absicht auf andere Flächen, wollen wir sie Grenzlinie heissen, weil sie die äussersten Grenzen der Fläche vorstellt. So z. E. ist (138. n. 13.) die Linie r q die Grenzlinie für die Fläche des Daches g h f e, und es ist (§. cit.) bereits erinnert worden, daß selbige in Absicht auf diese Fläche eben den Dienst thut, wie die Horizontallinie in Absicht auf die Grundfläche, welches man auch aus dem, was wir von Verzeichnung des Schattens t f (§. 152.) gesagt haben, ersehen kann.

§. 167. Diese beyde Linien sind nothwendig allemal einander parallel, daher wenn eine davon und nur ein Punkt von der andern gegeben, so kann diese gezogen werden. So z. E. stößt der

Punkt

Punkt e der Dachfläche an die Tafel; zieht man folglich durch e eine Parallellinie mit r q, so hat man beyde Linien und folglich die Lage der ganzen Fläche.

§. 168. Da vermöge der vorhin eingeführten Benennung nur ein Hauptaugenpunkt ist, (§. 162.) wo nämlich die aus dem Auge auf die Tafel gezogene senkrechte Linie hinfällt, der Punkt q aber auf der Grenzlinie, welcher durch die aus P auf r q senkrecht gezogene Linie bestimmt wird, (§. 138. n. 13.) eben die Dienste thut, wie der Augenpunkt, so werden wir denselben den für die Fläche g h f e oder für die Grenzlinie r q gehörigen Augenpunkt nennen.

§. 169. Nach diesen vorläufigen Erklärungen werden wir nun die Gesetze und Regeln bestimmen, nach welchen die Linien und Winkel, so auf schiefliegenden Flächen vorkommen, auf der Tafel erscheinen. Es seye demnach A B R Q die Fläche, P R Q die Tafel, R Q die Linie, wo beyde einander durchschneiden, P Q A der Neigungswinkel, und das Aug seye in O. Aus demselben falle die Linie O Q senkrecht auf R Q, und auf der Tafel werde ebenfalls P Q senkrecht auf R Q gezogen, wie auch die Linie A Q S auf der Fläche. Man ziehe ferner O P mit A Q, und O S mit P Q parallel.

Fig. XIX.

§. 170. Solle nun der auf der Fläche liegende Punkt A auf der Tafel gezeichnet werden,

so

so ziehe man A und O durch eine Linie zusammen, und wo diese in a die Linie Q P durchschneidet, da ist das Bild des Punkts A auf der Tafel. Setzet man nun, der Punkt A entferne sich immer weiter von Q hinweg, so wird der Winkel A O Q immer grösser, bis endlich die Linie A O mit A Q parallel wird, und daher in O P fällt. Da nun dieses geschieht, wenn A unendlich weit von Q hinweg liegt, so ist P der für die Fläche A R Q gehörige Augenpunkt, und die durch P mit R Q gezogene Parallellinie P p ist die Grenzlinie, daran sich das Bild der Fläche endet, wenn sie als unendlich über A ausgedehnt, angenommen wird.

§. 171. Man kann ferner auf eben die Art, wie wir es oben bey der ersten Figur gethan haben, erweisen, daß alle Linien, die auf der Fläche mit A Q parallel liegen, auf der Tafel in den Punkt P zusammenlaufen, weil ihre scheinbare Entfernung von einander sich immer verkleinert, und endlich gar verschwindet, so bald man darauf unendlich entfernte Punkte nimmt, deren Bild folglich nothwendig in P zusammentreffen muß. So z. E. wird das Bild der Linie R B auf der Tafel in R P erscheinen. Man darf also nur den Ort wissen, wo die mit A Q parallel laufende Linien an die Tafel stossen, um das Bild derselben auf der Tafel zu ziehen, welches allemal eine Linie ist, die aus diesem Orte in den Punkt P gezogen werden muß.

§. 172

§. 172. Es seye nun B Q eine andere Linie auf der Fläche, welche von A Q um den Winkel A Q B abweiche. Man ziehe einen beliebigen Punkt B, so auf derselben liegt, mit O zusammen, so wird ebenfalls der Winkel B O Q desto grösser, je weiter der Punkt B von Q entfernt wird. Ist diese Entfernung unendlich groß, so wird die Linie O B in O p fallen, und so dann mit der Linie B Q und folglich mit der ganzen Fläche parallel liegen. Da sie nun in das Aug in O fällt, dieses aber wie die Grenzlinie P p von der Fläche gleich entfernt ist, (§. 170.) so muß das äusserste End der Linie B Q auf der Tafel da erscheinen, wo sich O p und P p durchschneiden. Zieht man derowegen p und Q zusammen, so ist p Q das Bild der Linie Q B, auch wenn diese unendlich verlängert wird, und jeder Punkt B auf derselben, wird dahin fallen, wo die daraus in O gezogene Linie, die Linie Q p durchschneidet, z. E. in b.

§. 173. Hat man auf diese Art den Punkt p auf der Grenzlinie gefunden, so werden sich wiederum alle mit Q B parallel laufende Linie auf der Tafel leichte entwerfen lassen, weil man nur den Ort wissen darf, wo sie an die Tafel stossen. Denn diesen muß man mit p zusammenziehen, um das Bild der Linien zu zeichnen. So z. E. da A F mit B Q parallel ist, und in F an die Tafel stößt, so ziehe man p F, und diese Linie wird das Bild von A F seyn.

§. 174.

§. 174. Da O P mit Q A, und O p mit Q B parallel läuft, so ist auch die Fläche des Triangels P O p mit der Fläche A Q B parallel, und der Winkel P O p dem Winkel A Q B gleich. Ferner ist der Winkel p P O rechtwinklicht. Wird also O P als die Entfernung des Auges von dem Augenpunkt P für den Radius angenommen, so ist P p die Tangente des Winkels p O P und folgends des Abweichungswinkels A Q B. Daher läßt sich jeder Punkt p auf der Grenzlinie durch die Distanz P O und den Abweichungswinkel A Q B bestimmen.

§. 175. Vergleicht man dieses Verfahren mit dem, so wir im ersten Abschnitte in einem ähnlichen Falle von der Horizontallinie erwiesen haben, so sieht man ohne fernern Beweis ein, daß man auf jede Grenzlinie eine Scale zu Ausmessung der Winkel anbringen kann. Man darf nur, wenn O P zum Radius angenommen wird, die Tangneten jeder Winkel auf P p auftragen, und die Grade zu den Theilungspunkten hinschreiben, so ist die Scale fertig. Da diese Verfertigung der Scale derjenigen ganz ähnlich ist, die wir in der ersten Aufgabe beschrieben haben, so werden wir sie eben so, wie deren Gebrauch, so in den folgenden Aufgaben erläutert worden, hier nicht wiederholen. Jeder, der den ersten Abschnitt verstanden hat, wird hiebey keine Schwürigkeit finden, und das, was wir bereits hievon in einem Exempel gelegentlich (§. 138. n. 13.) beygebracht

bracht haben, leichte verstehen. Es ist aus bisher gesagtem ohne mein Erinnern klar, daß O P nicht die Entfernung des Auges von dem Hauptaugenpunkte, sondern viel allgemeiner, von dem zu jeder Fläche oder Grenzlinie gehörenden Augenpunkt seye, und dieses muß bey Verfertigung der Scale in acht genommen werden. Das übrige alles ist, wie in dem Falle, den wir in den vorigen Abschnitten besonders betrachtet haben, und wo P der Hauptaugenpunkt wäre.

§. 176. Man merke sich hier noch folgende Stücke vorzüglich an, welche zur Kenntniß und Bestimmung der Lage von den Flächen in Absicht auf die Tafel und unter sich selbsten dienen.

1. Es seye der Hauptpunkt in π, so ist die Linie O π auf der Fläche der Tafel senkrecht, und jede Triangel P O π, Q O π, haben in π einen rechten Winkel.

2. Ferner macht die Linie π P mit der Grenzlinie P p in P einen rechten Winkel. Ist also der Punkt π und die Linie π P gegeben, so läßt sich P p leichte ziehen, weil sie auf π P perpendicular ist. Wenn hingegen die Grenzlinie P p und π gegeben, so kann man P finden, wenn man π P senkrecht auf P p ziehet. Diesen Vortheil haben wir in den vorhin angezogenen Exempel (§. 138. n. 13.) bereits gebraucht.

3. Der Winkel O P π ist dem Neigungswinkel der Fläche gegen die Tafel P Q A gleich,

gleich, weil P O und A Q parallel sind. Stellt also π O den Radius vor, so ist P π die Cotangente des Neigungswinkels. Wenn derowegen die Distanz des Auges O von dem Hauptaugenpunkt π, und der Neigungswinkel der Fläche gegen die Tafel gegeben, so wird π P leicht gefunden, weil man nur O π zum Radius annehmen, und π P so groß als die Cotangente dieses Winkels machen darf. Hinwiederum läßt sich aus π P, und π O der Neigungswinkel bestimmen.

4. Hat man aber π P. und die Linie R F, wo die Fläche an die Tafel stößt, so läßt sich P p ziehen. Man fälle aus π die Perpendicular π Q senkrecht auf R F, und verlängere sie gegen P, bis P π die gegebene Länge hat, so dann ziehe man P p mit R F parallel, so ist die Grenzlinie gezeichnet.

5. Nimmt man O π zum Radius an, so ist O P die Cosecante des Neigungswinkels, folglich läßt sich dadurch die Entfernung des Auges von den Augenpunkt der Grenzlinie P, oder durch diese der Neigungswinkel bestimmen.

6. Da alle Parallellinien auf der Fläche, auf der Tafel in der Grenzlinie zusammenlaufen, so kann diese gefunden werden, so bald man 4. solcher Linien auf der Tafel

gezeichnet hat. So z. E. wird das auf der Fläche liegende Rectangel A B R Q auf der Tafel durch a b R Q vorgestellt. Die Linien Q a und R b laufen in P zusammen; hingegen sind a b und Q R parallel; folglich darf man nur P p mit R Q parallel ziehen. Hinwiederum sind F A und Q B auf der Fläche parallel, und ihre Bilder auf der Tafel F a, Q b laufen in p zusammen; man darf also, um die Grenzlinie zu finden, nur P und p zusammenziehen. Durch dieses Mittel fanden wir in der XIVten Figur (§. 138. n. 13.) die zu der Fläche des Daches g h f e gehörende Grenzlinie r q welche also zum Exempel und Erläuterung dienen kann. Man sieht so dann ferners daß P q die Cotangente des Neigungswinkels der Dachfläche g h f e gegen die Tafel ist, wenn man P V als den Radius annimmt. (n. 3. h. §.)

Fig. XIV.

§. 177. Wenn man auf der Tafel Linien zu zeichnen hat, die auf der Fläche A B S perpendicular stehen, so haben wir schon oben (§. 159.) angemerkt, daß diese nicht mehr unter sich parallel gezogen werden können, so bald die Tafel gegen der Fläche nicht senkrecht, sondern schiefe stehet. In diesem Fall laufen ihre Bilder, wenn sie verlängert werden, eben so, wie die auf der Fläche liegende Linien, irgendwo in einen Punkt zusammen, dessen Ort auf der Tafel noch muß gefunden werden.

Fig. XIX.

werden. Zu dem Ende fälle man aus O eine senkrechte Linie O r bis auf die Fläche herunter, und verlängere sie bis an die Tafel in q, woselbst sie die Linie P Q durchschneidet, so ist q der Augenpunkt, in welchen alle auf der Fläche stehende Perpendicularlinien auf der Tafel zusammenlaufen. Hat man folglich den Ort, wo selbige die Tafel durchschneiden, so muß man daraus Linien in q ziehen, welche die Lage des Bildes werden anzeigen.

§. 178. Man merke sich hiebey wieder folgende Stücke an, welche zu Bestimmung der Lage des Punkts q dienen, und die wir nachher gebrauchen werden.

1. Da O r auf der Fläch senkrecht, O P aber mit derselben parallel ist, so ist der Winkel π O r dem Winkel O P Q und folgends dem Neigungswinkel P Q A der Fläche gegen der Tafel gleich.

2. Nimmt man daher wiederum O π zum Radius an, so ist π q die Tangente, O q aber die Secante des Neigungswinkels, folglich lassen sich diese beyde Linien durch den gegebenen Neigungswinkel und die Distanz O π bestimmen.

3. So bald man also von den Linien P p, P π, O π, P O, so viel weiß, als wir vorhin zu Bestimmung der Lage der Fläche erfordert haben, so läßt sich π q und O q ohne Schwürigkeit finden. (§. 176.)

§. 179. Die Bestimmung der Lage der Perpendicularlinien auf jeder Fläche ist um desto nothwendiger, weil man sie bey Verzeichnung der auf der Fläche sich befindlichen Körper, in den verwirrtesten Fällen, noch am bequemsten gebrauchen kann.

§. 180. Es bleibt noch, um diese allgemeinen Grundsätze vollständig zu machen, die Ausmessung der Linien zu bestimmen, übrig. Da wir gesehen haben, daß die auf der Horizontallinie angebrachten Scale zu Ausmessung der Winkel von so ausgedehntem Gebrauche ist, als die, so wir im ersten Abschnitte für aufrechtstehende Tafeln angegeben haben, (§. 175.) so könnte man die Ausmessung der auf der Fläche liegenden Linien mit Hülfe eines gleichschenklichten Triangels auf eine ähnliche Art bewerkstelligen. Wir haben aber schon angemerkt (§. 110.) daß diese Art in vielen Fällen weitläuftiger ist, als man es wünschte, und daher verschiedene Mittel angegeben, die Abtheilung der Linien theils durch Instrumente, theils durch eine einfachere Construction zu verkürzen (§. 96. seqq. 135. 148.) und diese werden wir nun suchen auf das allgemeinste vorzutragen.

§. 181. Es seye vermög der Construction F a das Bild der Linie F A, welche solle abgemessen oder eingetheilt werden. Da nun O p und F A miteinander parallel sind (§. 172. 173.), so entstehen vermittelst der Linien A O und F p zween ähnliche Triangel A a F und a p O, in welchen

sich

sich A F zu O p verhält, wie a F zu a p. Man trage nun O p auf der Grenzlinie aus p in ω, und A F aus F in α, und ziehe α und ω zusammen, so wird die Linie α ω durch den Punkt a gehen, welcher das Bild von A ist. Denn p ω und F α sind ebenfalls parallel (§. 170.), folglich ist auch α F zu p ω in eben der Verhältniß wie a F zu a p. Hieraus wird die allgemeinste Regel zu Ausmessung der Linien hergeleitet, welche wir mehrerer Deutlichkeit halber mit folgender Umschreibung vortragen wollen.

§. 182. Die auszumessende Linie F A stößt in F an die Tafel, und ihr Bild läuft in p an die Grenzlinie, diese beyde Punkte muß man sich vorzüglich merken. Ferner ist O p die Distanz des Auges von dem Punkt p, wo sich die Linie endet, und diese wird aus p auf der Grenzlinie in ω getragen. Es ist also ω der Theilungspunkt für alle Linien die mit A F auf der Fläche parallel sind. Von F trage man nach der dazu bestimmten Scale so viele Theile oder Schuhe, als die Linie F A hat, und ihr Bild F a haben sollen, bis in α, und ziehe durch α eine Linie in ω, so wird diese die Linie F p in a durchschneiden, und F a das verlangte Bild der Linie A F seyn.

§. 183. Man sieht hieraus, daß man um alle mögliche Linien auf der Tafel auszumessen und abzutheilen, nur die beyden Punkten p und F wissen darf. Den erstern findet man ohne Mühe, so bald die Grenzlinie gezogen, und der

andere wird ebenfalls leichte gefunden, wenn die Linie F A auf der Fläche liegt.

§. 184. Ferner sieht man, daß so wohl die Bestimmung der Winkel, als der Linien derjenigen, so wir im ersten Abschnitte in Absicht auf die Horizontalflächen und für den Fall einer aufrechtstehenden Tafel erklärt haben, so vollkommen ähnlich ist, daß man, um die erst gegebene Regel durch Beyspiele zu erläutern, keiner neuen Figur bedarf. Man stelle sich z. E. vor, die IVte Fig. seye ein Entwurf solcher Linien, die auf einer schiefliegenden Fläche sind, so wird P der Augenpunkt derselben, C P D die Grenzlinie, P Q die Entfernung des Auges von dem Punkte P seyn, und was wir oben (§. 135.) von der Eintheilung der Linien r t gesagt haben, wird als ein Exempel dienen, welches die erst gegebene Regel (§. 182.) zureichend erläutert. Eben so wird man das daselbst beschriebene Instrument zu dieser Absicht gebrauchen können.

Fig. IV.

§. 185. Was der Punkt p in Absicht auf die Linien ist, so in denselben laufen, und folglich mit A F parallel sind, eben das ist der Punkt q in Absicht auf die Linien, welche auf der Fläche perpendicular stehen. Man darf nur noch den Punkt bestimmen, wo sie die Tafel durchschneiden, so dienet derselbe statt des Punkts F in dem vorhergehenden Falle.

Fig. XIX.

§. 186. Hier zeigt sich nun der Nutze des oben (§. 111. seqq.) beschriebenen Proportionalcirculs

culs

culs in seiner Allgemeinheit, davon wir in dem §. 126. geredt haben. Es seye in der IVten Fig. alles, wie §. 184. Man bestimme die Distanz des Auges vom Augenpunkt in dem Maasse, wornach die Scale N q verfertiget ist, welche zu Ausmessung der ganzen Figur dienet, z. E. in Schuhen. Sodann trage man die Linie Q t auf dem Proportionalcircul auf diese Zahl, so wird man, wenn man Q P aufträgt, den Ort finden, wo die Linie t r muß aufgestellt werden, um nach der oben beschriebenen Art (§. 126.) diese Linien einzutheilen, oder beliebige Stücke davon abzuschneiden. Mißt man aber Q t nach der Scale N q aus, so darf man nur r t auf dem Proportionalcircul auf die gefundene Zahl tragen, und er wird die zur Abtheilung und Ausmessung der Linie t r gehörige Oefnung haben. Bey der Ausmessung der Linien, so auf der Fläche perpendicular sind, verfährt man auf eine ähnliche Art, so bald man den Punkt weiß, wo sie an die Tafel stossen, und den Punkt q, wo sie zusammenlaufen.

Fig. IV.

§. 187. Alle Linien, die auf der Fläche A B R F senkrecht stehen, und so groß sind als O Q, reichen auf der Tafel nothwendig bis an die Grenzlinie P p, denn sie gehen bis an die Fläche, so mit A B R F parallel ist, und durch O gehet. Diese aber durchschneidet die Tafel in P p. Hieraus fließt noch ein Mittel, diese Linien auf der Tafel auszumessen, welches mit dem, so wir in dem dritten Abschnitte (§. 100. seqq) angebracht,

Fig. XIX.

bracht haben, eine Aehnlichkeit hat. Da es aber etwas zusammengesetzter ist, so wird es nöthig seyn, dasselbe durch ein Exempel zu erläutern.

Fig. XX. §. 188. Es seye P N die Grenzlinie, P der Augenpunkt derselben, π der Hauptaugenpunkt, der Winkel O P π sey der Neigungswinkel, man ziehe O π auf P π, und q O auf O P perpendicular, so ist q der Punkt, in dem alle auf der Fläche senkrecht stehende Linien zusammenlaufen. Man ziehe endlich q ω mit P N parallel, und mache q ω so groß als q O.

§. 189. Es seye nun M ein Punkt der Fläche, darauf eine senkrechte Linie müsse entworfen und ausgemessen werden. Man verlängere die durch q und M gezogene Linie bis in N, so muß M N in allen Fällen so viele Schuhe haben, als das Aug von der Fläche entfernet ist. Man ziehe durch ω und M die Linie R M ω, und theile R N in diese Anzahl von Schuhen geometrisch ein, so ist R N die Scale der Eintheilung. Zieht man nun durch jede Theilungspunkten Linien in ω so werden diese die aufrechtstehende Linie M N behörig durchschneiden und perspektivisch eintheilen. Eben dieses kann man auf die vorhin (§. 186.) angegebene Art durch den Proportionalcircul verrichten. Wenn nämlich N R in so viele Theile getheilt ist, als die Entfernung des Auges von der Fläche in sich hält, so wird q ω in diesen Theilen ausgemessen, und deren Anzahl bestimmt. So

Sodann trägt man q N auf dem Proportionalcircul auf diese Zahl, und giebt dadurch dem Instrumente die zur Abtheilung der Linie q N gehörige Oefnung. Die Abtheilung selbst geschieht auf die bereits im 3ten Abschnitte gelehrte Art.

§. 190. Was wir bisher von der Entwerfung jeder Figuren angebracht haben, betrift eine jede zu zeichnende Fläche insbesondere, ihre Lage gegen die Tafel mag seyn, wie sie will. Es ist noch übrig zu untersuchen, wie man, wenn Flächen von verschiedener Lage auf dem Risse vorkommen, dieselbige, und was sich darauf befindet, behörig entwerfen solle. Wir werden die Regeln, so hieher gehören, in etlichen Aufgaben vortragen, und bey denselben, um unnöthige Wiederholungen zu vermeiden, folgende Stücke, als aus dem obigen gegeben, zum voraus setzen.

1. Wird eine Fläche, und auf derselben die Grenzlinie C P D, der Augenpunkt derselben P, und der Hauptaugenpunkt π als bereits gezeichnet angenommen. Fig. XXI.

2. Eben so wird nach Anleitung des §. 188. u. f. der Neigungswinkel o P π, der Punkt q, in welchem alle auf der Fläche senkrecht stehende Linien zusammenlaufen, als gegeben zum voraus gesetzt.

3. Da wir den Aufriß dieser Fläche als verfertigt ansehen, und auf dieselbe die übrigen gebracht werden, so werden wir sie mit dem

 oben

oben bereits eingeführten Namen der Hauptfläche benennen (§. 164.)

14. Aufgabe.

§. 191. Auf einer gegebenen Linie der Hauptfläche eine andere zu verzeichnen, die auf derselben senkrecht stehe.

Auflösung.

1. Es seye die gegebene Linie r A, so ist aus obigem klar, daß alle mit derselben parallel laufende Linien, so auf der abzuzeichnenden Fläche sind, in eben den Punkt r der Grenzlinie r D laufen, in dem sich A r endigt. (§. 173.) Und auf eben die Art laufen alle auf der Fläche senkrecht stehenden Linien b B, a A in den Punkt q. (§. 188.) Zieht man derowegen r und q zusammen, so ist r q die Grenzlinie für die auf r A aufrechtstehende Fläche. (§. 176. n. 6.)

2. Ferners ziehe man aus dem Hauptaugenpunkte π eine Perpendicular π p auf r q, so ist p der Augenpunkt für diese Fläche. (§. 176. n. 2.

3. Sodann trage man die Distanz des Auges von der Tafel O π aus p in s, und die Linie s π aus p in Q senkrecht auf r q, so ist Q p die Entfernung des Auges von dem Augenpunkt p, welche man nach der ersten Aufgabe zum Radius annehmen, und dadurch die Scale zu Ausmessung der Winkel

auf

auf die Grenzlinie r q verzeichnen kann. (§. 175.)

4. Es seye E F die Linie, wo die Hauptfläche die Tafel durchschneidet, so ist F der Punkt, wo die Linie r A an die Tafel stößt. Man ziehe F D mit der Grenzlinie r q parallel, so wird F D die Linie seyn, wo die zu zeichnende Fläche durch die Tafel geht, weil diese Linie allemal nothwendig mit der Grenzlinie parallel ist.

5. Alles, was folglich auf der Linie F D liegt, wird nach dem natürlichen Maaßstabe ausgemessen. Und eben dadurch wird die Ausmessung der übrigen Linien, welche an die Grenzlinie laufen, nach den vorher gegebenen Regeln verrichtet werden können. (§. 180. seqq.)

6. Endlich trage man O π aus π senkrecht auf Q π, in ω, und ziehe p und ω zusammen, so ist ω p π der Neigungswinkel der Tafel gegen die Fläche (§. 176. n. 3.) welche zu zeichnen wäre.

§. 192. Man sieht aus der Auflösung dieser Aufgabe, daß dadurch alles bestimmt wird, was zur Kenntniß der Lage der zu verzeichnenden Fläche und zur Aufreissung alles dessen dienet, so darauf vorkömmt. Die zwey Stücke, die wir dazu als gegeben angenommen haben, sind einmal die Bedingniß, daß sie auf der Hauptfläche senkrecht

seye,

seye, und sodann die Linie r A, auf welcher sie stehet. Wenn man auch das erstere beybehält, so kann man statt des zweyten andere Theile als gegeben ansehen. So z. E.

1. Wenn die Linie F D gegeben, wo sie die Tafel durchschneidet, so ziehet man r F, und dieses wird die Linie seyn, da sie aufsteht. Man zieht ferner q und r zusammen, oder, welches einerley ist, q r mit D F parallel, und zeichnet das übrige wie in der Aufgabe.

2. Hinwiederum wenn die beyden Linien r F, F D gegeben, so kann man durch F eine Parallellinie F E mit D C ziehen, und dadurch den Ort bestimmen, wo die Hauptfläche die Tafel durchschneidet, falls dieser noch nicht bekannt wäre.

§. 193. Verlängert man p π gegen G, und zieht ω G auf ω p senkrecht, so liegt der Punkt G, wo diese beyde Linien sich durchkreuzen, nothwendig auf der Grenzlinie C P D. Denn G wird der Punkt seyn, wo die auf der Fläche A a b B senkrecht stehende Linien zusammenlaufen. (§. 188. 189.) Da nun diese, vermög der Construction, mit der Hauptfläche parallel sind, so ist nothwendig, daß sie an die Grenzlinie derselben stossen, und folglich der Punkt G auf der Linie C P D seye. (§. 173.) Die Anzahl der Grade, welche folglich von r bis G gezählt werden, ist allemal 90°.

Hieraus

Hieraus folgt noch ein ander Mittel, den Punkt q zu bestimmen. Man nehme auf der Grenzlinie C P D einen beliebigen Punkt G an, und ziehe aus demselben durch den Hauptaugenpunkt π eine Linie G π Q. Man zähle von G bis r 90. Gr. und ziehe r q durch G Q perpendicular. Wo diese die Linie P E, so auf P D senkrecht ist, durchschneidet, welches hier in q geschieht, da ist der verlangte Ort des Punkts, in welchen alle auf der Hauptfläche stehende Perpendicularlinien zusammenlaufen. (§. 188.)

§. 194. Die vorhin bestimmte Verhältnisse zwischen den Linien und Punkten der Figur geben genugsame Mittel an die Hand, dieselbe auch in andern Fällen zu entwerfen. So läßt sie sich z. E. zeichnen, wenn man nur die drey Punkte P, π, q weiß. Man ziehe durch P die Grenzlinie C P D senkrecht auf P E, und aus q ziehe man eine beliebige Linie q r an dieselbe. Auf diese richte man eine durch π gehende Perpendicular p π G auf, welche bis in G reiche. Endlich beschreibe man auf r G, als auf einem Diameter einen halben Circul, und wo dieser die Linie P E, z. E. in t durchschneidet, da zeichne man einen Punkt, so wird P t = O P die Distanz des Auges von P, und folglich (§. 175.) der Radius seyn, welchen man nach der ersten Aufgabe zu der Abtheilung der Scale auf der Grenzlinie gebraucht. Richtet man sodann O π senkrecht auf P E auf, und macht P O = P t,

so

so ist O π die Entfernung des Auges von der Tafel, O P π der Neigungswinkel der Hauptfläche, und das übrige wird wie in der Aufgabe verzeichnet. (§. 191.) Laßt uns nun die vorige Aufgabe allgemeiner auflösen.

15. Aufgabe.

§. 195. Auf einer gegebenen Linie der Hauptfläche eine andere Fläche zu verzeichnen, so sich gegen dieselbe unter einem gegebenen Winkel neiget.

Auflösung.

Fig. XXII. Nach der in dem §. 190. vorgeschriebenen Vorbereitung, seye die gegebene Linie B A, darauf eine Fläche A B b a solle gezeichnet werden, die sich unter einem Winkel von 54. Gr. gegen die Grenzlinie C D neiget.

1. Man ziehe A B bis an die Grenzlinie, woselbst sie den 40ten Gr. durchschneidet. Man zähle derowegen von r bis in M 90. Gr. und ziehe M A, so liegt M A eben so wie A B auf der Hauptfläche, und B A M ist das Bild eines Winkels von 90. Gr. (§. 174. 175.) und gegen M A muß sich die abzuzeichnende Fläche unter einem Winkel von 54. Gr. neigen.

2. Ziehe man durch M und q eine Linie, so wird diese vermög der vorhergehenden Aufgabe die Grenzlinie der Fläche seyn, welche in M A auf der Hauptfläche senkrecht steht, (§. 191.) und daher auch die abzu-

zeichnende

zeichnende Fläche senkrecht durchschneidet. (n. 1. h §.)

3. Man bestimme nach eben der Aufgabe die Punkten p und Q und theile vermittelst des Radius p Q die Grenzlinie q M in Grade.

4. Man ziehe ferner q A, so steht q A so wohl auf A r als auf A M senkrecht. Solle sich nun die abzuzeichnende Fläche gegen A M neigen, so zähle man auf der Grenzlinie q M von q bis in N 36. Grad, als den Zusatz des Neigungswinkels, den wir 54. Gr. angenommen haben, so werden die aus N durch A und B gezogenen Linien N a, N b auf der abzuzeichnenden Fläche liegen, mit der Linie A r einen rechten Winkel, mit A M, B M aber Winkel von 54. Gr. machen.

5. Ferners ziehe man durch N und r eine Linie N r, so ist diese die Grenzlinie für die Fläche A a b B, welche zu zeichnen wäre. Die aus π darauf fallende Perpendicularlinie wird in ϖ den Augenpunkt derselben zeigen, und man wird vermittelst der Linien O π und $\pi\varpi$, den Radius ϖ n nach der vorhergehenden Aufgabe finden, welcher zur Abtheilung dieser Grenzlinie in ihre Grade gebraucht wird.

6. Ist endlich E F die Linie, wo die Hauptfläche die Tafel durchschneidet, so verlängere

gere man B A bis an dieselbe in F, und ziehe F D mit der Grenzlinie N r parallel, so wird F D die Linie seyn, wo die abzuzeichnende Fläche durch die Tafel geht, und welche folglich, da alles darauf nach der natürlichen Scale abgemessen wird, zu Bestimmung der Längen jeder Linien auf der abzuzeichnenden Fläche dienet, eben so wie wir bey den Horizontalflächen in den vorhergehenden Abschnitten die Grundlinie gebraucht haben.

§. 196. Der Neigungswinkel der abgezeichneten Fläche gegen die Tafel wird vermittelst der Linien $\pi\varpi$ und O π auf gleiche Art, wie in der vorhergehenden Aufgabe (§. 191. n. 6.) bestimmt. Diese letztere Aufgabe ist nun die allgemeinste, weil die Verzeichnung alles dessen, was auf jeden Flächen vorkommen kann, darinn enthalten ist, wie sie auch immer theils unter sich, theils in Absicht auf die Tafel liegen mögen. Die Auflösung enthält alles das, so dazu nöthig ist, und wer sich nach den Regeln der vorigen Abschnitte in Entwerfung der Figuren geübt hat, wie wir sie für den einfachsten Fall angegeben haben, der wird auch in dem zusammengesetztesten Falle keine Schwürigkeit finden, so bald er nach dieser Aufgabe die zwey Linien bestimmt hat, in welchen jede abzuzeichnende Fläche sich endet und an die Tafel stößt. Denn auf jener wird er so gleich die Scale zu Ausmessung aller Winkel,

auf

auf dieser aber die, so zu Ausmessung der Linien dienet, anbringen, und dadurch alles, so auf der Fläche vorkömmt, nach den erstbesagten Regeln der vorigen Abschnitte verzeichnen können, weil wir in dem gegenwärtigen gewiesen haben, daß dieselben vollkommen allgemein sind.

§. 197. Wir haben in der Aufgabe angenommen, daß zu Entwerfung der Fläche die Linie r A, da sie auf der Hauptfläche aufstehe, und ihre Neigung gegen diese letztere gegeben seye. Es sind auch dieses die zwey Stücke, die man in den meisten Fällen als gegeben annehmen kann. Indessen finden sich doch andere Fälle, wo man statt derselben sich anderer Stücke bedienen muß. So z. E. haben wir in der XIVten Fig. (§. 138. n. 13.) die Lage des Daches g h f e nicht durch einen Neigungswinkel weder gegen die Grundfläche noch gegen die Seite G g e E, sondern durch die Linien G g, E e, J f bestimmt. Und dadurch liesse sich hingegen die Grenzlinie q r und der Augenpunkt q, so dazu gehört, finden (§. 176. n. 6.) Eben so würde man, wenn man das Rectangel A B b a, so auf der vorgegebenen Fläche liegt, aus andern Umständen gefunden hat, die ganze Fläche entwerfen können. Denn da die Seiten dieses Rectangels in die beyden Punkten r und N laufen, so wird sich r N als die Grenzlinie ziehen lassen, worauf man den Augenpunkt ϖ nach der erst vorgetragenen Aufgabe findet. Und wenn r A bis in F verlängert

Fig. XIV.

Fig. XXII.

 längert

långert wird, so läßt sich nach eben der Aufgabe F D ziehen.

§. 198. Håtte man statt des Neigungswinkels der Fläche A b gegen die Hauptfläche, die Höhe des Punkts a über derselben, nebst der Distanz des Punkts A von dem Orte, wo die aus a heruntergezogene Perpendicular hinfällt, so müßte man diese Distanz aus A in e tragen, und aus q durch e eine Linie e a ziehen, auf welcher man sodann die gegebene senkrechte Höhe abschneiden, und den Punkt a bestimmen würde. Hat man aber die Lage des Punkts a auf der Tafel, so giebt sich die Linie a A N, und folgends auch N r, ϖ, und F D von selbsten.

§. 199. Aus diesen beyden Beyspielen, die wir nicht haben ausführlich und in besondern Aufgaben vortragen wollen, läßt sich zureichend abnehmen, was in andern Fällen, so noch hiebey vorkommen können, zu thun seye. Wir merken nur noch an, daß wir den beyden vorhergehenden Aufgaben eine Vollståndigkeit gegeben, die man eben nicht allemal gebraucht, sondern nur dann, wenn auf der vorgegebenen Fläche Linien und Winkel von allen Arten zu bestimmen und zu verzeichnen sind. So kann man z. E. der Eintheilung der ganzen Scale N M entbehren, wenn man darauf weiter nichts als den Punkt N sucht, weil dieser durch eben die Construction allein gefunden werden kann, durch die man die ganze Scale eintheilt.

§. 200.

§. 200. Wenn die vorgegebene Fläche mit der Hauptfläche parallel liegt, so ist C P D die Grenzlinie zu beyden, folglich darf man nur noch bestimmen, wo sie an die Tafel stößt. Dieses findet sich aus dem Abstande beyder Flächen. Man trägt denselben nach der natürlichen Scale aus E in g, richtet in g eine Perpendicular auf, und macht den Winkel P E f dem Neigungswinkel der Tafel gegen die Hauptfläche, folglich dem Winkel O P π gleich. Endlich trägt man E f aus E in h und h wird der Punkt seyn, wodurch eine mit E F gleichlaufende Linie muß gezogen werden, und wo die vorgegebene Fläche die Tafel durchschneidet. Steht die Tafel auf der Fläche senkrecht, so fällt f auf g, welches für sich klar ist.

§. 201. Wär auf dieser parallelen Fläche eine andere schiefliegende zu verzeichnen, so bliebe alles wie in der Aufgabe, nur daß statt der Linie E F die durch h gezogene Linie genommen werden muß.

§. 202. Wir haben noch den Fall besonders zu betrachten, wo die abzuzeichnende Fläche durch das Aug geht. Man kann denselben in vielen Fällen und besonders bey Verzeichnung der Säulen und anderer cylindrischen Körper mit Nutzen gebrauchen. Bey der Entwerfung von Flächen werden wenigstens zwey Stücke zum voraus gesetzt, welche ihre Lage in Absicht auf die Tafel oder auf die Hauptfläche bestimmen. In dem gegenwärtigen Falle haben wir eines davon, daß nämlich die

Fläche durch das Aug gehe, und daraus folgt gleich eine Eigenschaft derselben, daß nämlich ihr Bild auf der Tafel durch eine blosse Linie vorgestellt werde, weil alle Punkte auf einer solchen Fläche, so mit dem Auge in gerader Linie liegen, einander bedecken.

§. 203. Das andere Stück, so zu Bestimmung dieser Fläche dienet, kann eben so, wie bey andern Flächen, nach den besondern Umständen auf verschiedene Art gegeben seyn. Wir werden dahero zu mehrerer Erläuterung des Verfahrens, etliche Fälle näher betrachten.

§. 204. **Der erste Fall** derselben ist der leichteste, wenn nämlich auf der Hauptfläche die Linie gegeben, auf welcher die durch das Aug gehende Fläche stehen solle, oder wo beyde einander durchschneiden. Denn da darf man nur diese Linie auf der Tafel entwerfen, so wird dieselbe die ganze Fläche vorstellen. (§. 202.) Daher auch umgekehrt, **jede auf der Tafel gezogene Linie eine durch dieselbe und durch das Aug gehende Fläche vor sich selbsten vorstellt.**

§. 205. **Der andere Fall.** Wenn die durch das Aug gehende Fläche auf der Hauptfläche senkrecht steht. Da darf man nur einen einigen Punkt wissen, in welchem die Fläche, so durch das Aug geht, entweder die Hauptfläche oder die Tafel durchschneidet. Es seye z. E. der gegebene

Punkt

Punkt k, so ziehe man q und k zusammen, und die Linie q k wird vermög der 14ten Aufgabe (§. 191.) eine auf k senkrechtstehende Linie vorstellen. Da nun die aus dem Auge auf die Hauptfläche gefällte Perpendicularlinie die Tafel in q durchschneidet (§. 190.) so muß auch die vorgegebene Fläche durch q gehen, und folglich wird q k das Bild der abzuzeichnenden Fläche seyn. Man zieht also in allen Fällen den auf der Tafel gegebenen Punkt k mit q zusammen, und q k ist das Bild der verlangten Fläche. Wäre aber k auf der Hauptfläche, so müßte man desselben Bild auf die Tafel bringen, und sodann nach erst gegebener Regel verfahren.

Fig. XXI.

§. 206. **Der dritte Fall.** Wenn die durch das Aug gehende Fläche eine andere, so auf der Hauptfläche steht, und die Hauptfläche zugleich senkrecht durchschneiden solle. Es seye nach der 15ten Aufgabe A B b a das Bild der Fläche, welche die Hauptfläche in A B durchschneide. Man verlängere A B bis in r, zähle von r bis M 90. Gr. und ziehe q M, so ist diese Linie das Bild der gesuchten Fläche. Denn da M q durch q geht, so ist sie vermög dessen, was wir bey dem zweyten Falle gesagt haben, auf der Hauptfläche senkrecht; und weil ferner, vermög der Construction, r k M das Bild eines rechtwinklichten Triangels ist, so durchschneiden sich die beyden Flächen M q und A a b B ebenfalls unter einem rechten Winkel, daher sind die Bedingnisse der Zeichnung erfüllt.

Fig. XXII.

§. 207. **Der vierte Fall.** Wenn die Fläche die Tafel senkrecht durchschneidet, so muß ihr Bild nothwendig durch den Punkt π gehen, (§. 190.) folglich darf man nur noch einen andern Punkt derselben z. E. n. bestimmen, so läßt sich die Linie ziehen, welche das Bild der fürgegebenen Fläche ist. Geht aber die Fläche durch π und q zugleich, so steht sie nicht nur auf der Tafel, sondern auch auf der Hauptfläche senkrecht.

§. 208. **Der fünfte Fall.** Wenn die durch das Aug gehende Fläche die Tafel unter einem gegebenen Winkel durchschneidet, so findet man den Abstand derselben von dem Hauptaugenpunkt π, wenn man O π zum Radius annimmt, und dadurch die Tangente bestimmt, welche dem Abweichungswinkel von der auf π senkrechtstehenden Linie zukömmt. Mit dieser Tangente beschreibt man aus π einen Circul, und die Linie, welche das Bild der gesuchten Fläche ist, muß diesen Circul berühren. Man darf also nur noch einen andern Punkt dieser Fläche wissen, um die Linie zu ziehen.

§. 209. **Der sechste Fall.** Wenn die vorgegebene Fläche sich unter einem gegebenen Winkel gegen die Hauptfläche neigt. In diesem Falle wird O q zum Radius angenommen, und die Tangente des Abweichungswinkels von der in q auf der Hauptfläche senkrechtstehenden Linie gesucht, und in q perpendicular auf P q E gezogen. So dann beschreibt man um den Punkt q als um ein Centrum

trum perspektivisch einen Circul, welcher eben so wie in dem vorhergehenden Falle gebraucht wird.

§. 210. Da jede durch das Aug gehende Fläche auf der Tafel nur als eine Linie erscheinet, so lassen sich keine auf derselben liegende Gegenstände zeichnen. Wenn sie aber darauf herfürragen, so muß man allerdings ihren Ort, Entfernung und scheinbare Grösse bestimmen können. Was wir in den vorigen Fällen hiezu vorzüglich gebraucht haben, ist die Grenzlinie und die Linie, wo die Fläche die Tafel durchschneidet; allein in gegenwärtigem Fall treffen diese beyde Linien eben so wie alle übrigen zusammen, und werden durch eine einige Linie auf der Tafel vorgestellt. Es seye z. E. N r das Bild einer solchen Fläche, so ist sie zugleich auch die Grenzlinie, und wird, nach den oben gegebenen Regeln in Grade eingetheilt. Ferner ist sie die Linie, so an die Tafel stößt, und man kann selbige nach der natürlichen Scale eintheilen, um die Entfernung der darauf hervorstehenden Gegenstände zu bestimmen. Es seye z. E.

1. Ein Gegenstand auf derjenigen Linie, welche in N an die Tafel stosse, und in ϖ in den Augenpunkt der Fläche laufe, so ist ihr Bild ϖ N, auch wenn sie auf der Fläche unendlich verlängert wird, und ϖ N wird sich nach den oben gegebenen Regeln eben so wie in andern Fällen perspektivisch eintheilen lassen. Man kann z. Ex. N l mit ϖ n parallel ziehen, und darauf die Anzahl

 von

von Schuhen tragen, so weit nämlich der Gegenstand von der Tafel hinweg ist. Sodann zieht man n und l zusammen, und m wird der Ort des Gegenstandes seyn.

2. Liese aber die Linie, darauf die Sache liegt, in einen andern Punkt der Grenzlinie, z. E. von N bis in r, so müßte man die Distanz n r auf r perpendicular stellen, und den Punkt, da sie hinfällt, mit l eben wie in dem vorigen Exempel zusammenziehen, um den Ort des Bildes auf N r zu finden.

Liegt endlich die abzuzeichnende Fläche mit der Tafel parallel, so giebt es bey Verzeichnung dessen, so darauf vorkömmt, gar keine Schwürigkeit. Denn da sie nirgends an die Tafel stößt, so hat sie auch keine Grenzlinie, daher sind alle Linien und Winkel auf der Tafel nach geometrischen Regeln zu verzeichnen, weil sie in allen Theilen eben die Grösse und Verhältniß gegeneinander behalten, welches sie auf der Fläche selbsten haben. Alles was hiezu zu bestimmen, kömmt schlechterdings auf den Abstand der Fläche von der Tafel an, welche nach Befinden der Umstände auf vielerley Arten gegeben ist. Als ein Beyspiel kann hieher gerechnet werden, was wir in dem vierten Abschnitte von der Verzeichnung der Seite a b d c in der XIIIten Fig. gesagt haben.

Sechs=

Sechster Abschnitt,

verschiedene

Anmerkungen und Beyspiele, so zu Erläuterung dessen dienen, was erst von der Zeichnung schiefliegender Flächen gelehrt worden.

§. 211.

Was wir in vorhergehendem Abschnitte von Verzeichnung der schiefliegenden Flächen gesagt haben, ist allgemein, und enthält die Gründe, nach welchen man in allen Fällen verfahren kann. Wir haben dabey angenommen, die Lage der Fläche in Absicht auf die Tafel seye schief, ohne uns daran aufzuhalten, ob die Tafel auf dem Horizont senkrecht stehe, oder sich gegen denselben neige, weil die gegebenen Regeln für beyde Fälle dienen. Allein in Ansehung dessen, was auf der Tafel zu zeichnen vorkömmt, äussert sich dabey ein merklicher Unterschied. So lange man annimmt, die Tafel stehe auf der Horizontallinie senkrecht, so werden aufrechtstehende Sachen auf derselben allemal als solche erscheinen, und durch Linien vorgestellt werden, welche auf

der Horizontallinie senkrecht stehen, was auch immer die Fläche, darauf sie sich befinden, für eine Lage habe. Und dieses giebt den Vortheil, daß der Gesichtspunkt, aus welchem das Gemählde betrachtet werden solle, aus eben den Gründen, die wir in dem zweyten Abschnitte untersucht haben, fast in allen Fällen willkürlich ist, und nur die wenigen daselbst angeführten Einschränkungen leidet.

§. 212. Wir können dieses nun durch die XIVte Figur erläutern. Die Entfernung des Auges von der Tafel ist P V, und nur in dieser Entfernung wird alles, was darauf gezeichnet ist, seine natürliche Gestalt haben. Steht aber das Aug weiter davon hinweg, so entfernen sich alle hinter der Grundlinie liegende Gegenstände in eben der Verhältniß, die Seiten B C, E g, E f scheinen länger, und eben so verlängern sich die Dachflächen b d, f g. Insbesondere wird zwar, so lange das Aug perpendicular vor dem Augenpunkt P ist, das Haus A B C die Gestalt eines Viereckes behalten, und A B C wird immer einen rechten Winkel vorstellen, aber das Verhältniß zwischen den Seiten A B und B C wird sich vergrössern. Doch achtet man hiebey den Unterschied nicht so leicht. Denn da der Winkel A B C das Bild von einem rechten Winkel bleibt, und es überdieß Häuser giebt, da die eine Seite länger als die andere, und die Fenster auf jener breiter sind als auf dieser, so hilft die Gewohnheit, solche Ungleichheit in den Verhältnissen zu sehen,

daß

daß man es in dem Bilde nicht so leicht achtet. Hingegen wird der Unterschied bey dem Hause G E J augenscheinlicher; denn steht das Aug weiter als P V von dem Augenpunkte P weg, so wird der Winkel G E J das Bild eines Winkels, der kleiner ist als 90. Gr. Man kann dieses leichte beweisen, wenn man nach der ersten Aufgabe diese grössere Entfernung des Auges zum Radius annimmt, und die Scale auf der Horizontallinie darnach verzeichnet. Denn da werden alle Grade auf dieser Scale grösser, und folglich zwischen den Punkten, wo die Linien E G, F J an die Horizontallinie laufen, nicht mehr 90. Gr. können gezählt werden. Da wir nun an die Gestalt von Häusern, deren Ecken spitzige Winkel machen, nicht so gewohnt sind, so scheinet dieses der Grund zu seyn, warum das Haus E G J, ausser dem wahren Gesichtspunkt betrachtet, nicht so natürlich ins Aug fällt.

§. 213 Es können zwar nebst dem Gesichtspunkt, der für die ganze Tafel angenommen worden, noch andere gefunden werden, in welchen G E J das Bild eines rechten Winkels vorstellt Hiezu wollen wir folgende allgemeine Regel geben. Man erinnere sich zu dem Ende, daß wenn π a p das Bild des Winkels D A E ist, so dann π O p dem Winkel D A E selbsten gleich seyn müsse, in dem π O mit E A, und p O mit D A parallel ist. (§. 23.) Hieraus folgt also, daß π a p das Bild eines gleichen Winkels vor-

Fig. I.

stellen,

stellen werde, so lange π O p die wirkliche Grösse dieses Winkels behält. Man ziehe also durch die drey Punkte π, O, p einen Circul, so wird, das Aug mag in diesem Circul seyn, wo es will, der Winkel π O p gleich groß, und π a p das Bild desselben seyn. Wäre aber der Winkel D A E in Graden gegeben, so müßte man auf π p einen Circul beschreiben, von welchem diese Linie, als eine Chorde, doppelt so viele Grade abschnitte, als D A E enthält, und das Aug wird in jeden Punkten dieses Circuls, den Winkel π a p als das Bild eines gleich grossen Winkels sich vorstellen.

Fig. XIV. §. 214. Werden also die beyden Seiten G E, E J bis an die Horizontallinie verlängert, so bemerke man sich die beyden Punkten, wo sie hintreffen. Diese müssen im Auge des Zuschauers eben den Winkel machen, dessen Bild G E J seyn solle. Folglich, da in gegenwärtigem Falle G E J einen rechten Winkel vorstellen soll, so müssen auch die Linien, so man aus den beyden Punkten in das Aug zieht, daselbst einen Winkel von 90. Gr. machen. Man sehe also die Distanz dieser beyden Punkten als einen Diameter an, und beschreibe darauf einen halben Circul, dessen Fläche auf der Tafel senkrecht stehe, oder in diesem Falle horizontal liege, so werden jede Punkte dieses halben Circuls die verlangten Gesichtspunkten seyn, aus welchen das Aug den Winkel G E J als das Bild eines Winkels von 90. Gr. ansieht, und der wahre Gesichtspunkt für die ganze

Tafel,

Tafel, wird in diesem halben Circul da liegen, wo die auf P senkrecht aufgestellte Linie denselben durchschneidet.

§. 215. Ungeachtet man also durch dieses Mittel für das Haus G E J unzählige Gesichtspunkten finden kann, darinn die Gestalt des Winkels G E J natürlich bleibt, so kann man doch in Absicht auf die Länge der Seiten, und die andere Theile des Gemähldes keinen andern als den für die ganze Tafel bestimmten Gesichtspunkt wählen. In jedem von den übrigen wird A B C nicht mehr als rechtwinklicht erscheinen.

§. 216. Man kann diese Betrachtung allgemeiner machen, wenn man statt der Horizontallinie, für jede, auch schiefliegende Flächen überhaupt die Grenzlinie annimmt, weil wir (§. 174. 175.) gesehen haben, daß auch P O p so groß seyn muß, als der Winkel, dessen Bild p b P, oder p a P ist. Wenn man demnach die beyden Schenkel eines Winkels auf der Tafel bis an die Grenzlinie verlängert, und die beyden Punkten bemerkt, wo sie dieselbe durchschneiden, so wird der fürgegebene Winkel auf der Tafel das Bild desjenigen seyn, den die aus diesen beyden Punkten in das Aug gezogene Linien in demselben machen.

Fig. XIX.

§. 217. Die Sehekunst beschäftigt sich mit den Gründen, nach denen wir den Schein der Sachen von ihrer wahren Gestalt unterscheiden,

und

und aus jenem auf diese schliessen sollen. Die Perspektive läßt die wahre Gestalt zurück, und bemüht sich blos die scheinbare Gestalt zu entwerfen. Je genauer diese auf dem Gemählde getroffen wird, desto vorzüglicher ist dessen Vollkommenheit, und die grösseste, so man darinn erreichen kann, ist, daß das Gemähld die Augen täusche Wenn Vögel auf gemahlte Trauben fallen, und sie aufzehren wollen; wenn ein Mahler selbst nach dem gemahlten Vorhange greift, um denselben aufzuziehen, oder eine gemahlte Fliege wegtreiben will, so ist dieses das höchste, was man von der Kunst erwarten kann. Allein so sehr sich die Perspecktive bemüht, das Wahre in der Sache zu vermeiden, wenn der Anschein eine andere Gestalt fordert, und dadurch den strengern Gesetzen der Optic zu entgehen, welche den Schein verbannt, auf das Wahre dringt, und den Betrug der Augen zu entdecken sucht; so geht es doch nicht ganz an, und die Sehekunst fordert auch bey dem gemahlten Scheine der Dinge ihre Rechte. Auch hier will sie daraus auf das Wahre schliessen, und da diese Schlüsse bey Dingen, so auf flacher Leinwandt gezeichnet stehen, nicht so allgemein, wie bey den Urbildern angehen, sondern auf bestimmte Gesichtspunkten eingeschränkt sind, so sucht sie nicht nur diejenigen zu finden, aus welchen das Gemähld natürlich scheinen, und ein ächtes Bild der abgemahlten Sache seyn könne, sondern sie belustigt sich, auch die Abweichungen

zu

zu bestimmen, welche ein falscher Gesichtspunkt in dem Bilde verursacht. Die Gemählde haben ihre Phänomena wie die Urbilder, und stellen, aus andern Gesichtspunkten betrachtet, andere Dinge vor.

§. 218. Es wird dem geneigten Leser nicht unangenehm seyn, wenn wir diese Erscheinungen, von denen wir bereits in dem zweyten Abschnitte etwas beygebracht haben, hier umständlicher untersuchen. Wir können es nun, da wir im vorhergehenden Grund dazu gelegt haben, allgemeiner vornehmen, und uns den Nutzen davon versprechen, daß es zu Betrachtung und Beurtheilung der Gemählde nicht wenig beytragen wird. Wir dörfen nur das, so bereits davon gesagt worden, auf mehrere Fälle beziehen, und umständlicher ausführen. Laßt uns bey den leichtern den Anfang machen, und die Tafel als aufrechtstehend annehmen.

§. 219. Wenn eine solche Tafel an einer Wand hängt, oder das Gemähld selbsten darauf gezeichnet ist, so wird die Horizontallinie wirklich horizontal, und die darauf gezogenen Perpendicularen vertical erscheinen. Diese Bedingnisse zum voraus gesetzt, kann man sich die Tafel als einen Gegenstand der Optic vorstellen, und da kommen folgende Phänomena vor, die man zum Theil auch durch die Erfahrung leichte beobachten kann.

1. Findet hier das allgemeine Gesetz statt, (§. 7.) daß aufrechtstehende Sachen als auf-

aufrechtstehend erscheinen. Wird dieses nur auf die Seiten und Wände der Häuser, auf Bäume, Säulen und andere aufrechtstehende Dinge bezogen, so hat es eben nicht viel zu sagen; denn alle diese Dinge werden nothwendig als aufrechtstehend erscheinen. Wenn aber eine solche Linie, so auf der Tafel vertical ist, ein Theil von der Grundfläche ist, so wird man sich zwar dieselbe als liegend vorstellen; allein dieses ist dabey vorzüglich merkwürdig, daß sie allemal gegen das Aug des Zuschauers gekehrt ist, von welcher Seite derselbe auch immer das Gemähld betrachtet. Denn diese Linie auf der Tafel macht mit dem Auge allezeit einen verticalstehenden Triangel. Wird derselbe nun bis auf die Grundfläche verlängert, so schneidet er daselbsten eine Linie ab, die durch den Fuß des Zuschauers, und durch das abgezeichnete Object geht, und sich daher von dem Zuschauer gerade hinwegstreckt, oder wenn man bey dem entferntern Ende anfängt, gegen denselben gekehrt ist. Eine solche Linie ist in der XXIIIsten Figur die Linie P E, in der XIIIten und XIVten die Linie P Q.

2. Setzen wir, diese Linien seyen aus dem Augenpunkte gezogen, und der Zuschauer stehe gerade vor denselben, so haben sie ihre natürliche Lage, und ändern sich nur in Absicht

sicht auf die scheinbare Länge ihrer Theile, welche beständig in Verhältniß der Entfernung des Auges von der Tafel ist.

3. Steht aber der Zuschauer seitwärts, so wird zwar diese Linie allemal gegen ihn gekehrt seyn, aber die übrige an die Horizontallinie laufende Linien, werden ihre Lage und ihre Länge ändern. So z. E. wenn er bey der XIVten Figur gerade vor dem Punct V steht, so wird die Seite G E kürzer, die Seite B C aber länger scheinen. Eben dieses ist umgekehrt, wenn der Zuschauer gerade vor dem Punkt W steht.

4. Diese scheinbare Verlängerung nnd Verkürzung der Seiten, ist allemal in Verhältniß der Entfernung des Auges von den Punkten der Horizontallinie, darein die Linien B C, E G laufen, wie wir dieses im IIten Abschnitte bey der VIten Figur, besonders, in dem IVten aber (§. 180. seqq) allgemein erwiesen haben.

5. Man darf nun dieses zu erfahren, nur um eine solche Tafel herumgehen, so wird man augenscheinlich sehen, wie z. E. die Seite B C sich verlängert, und der Winkel A B C grösser wird, je mehr man von P seitwärts gegen V geht; und hingegen die Seite B C zwar länger, aber der Winkel A B C kleiner wird, wenn man sich von P ge-

Fig. XIV.

p gegen W kehrt. Den Grund hievon in Absicht auf die scheinbare Länge der Seite, haben wir erst gegeben, (n. 4. §. h.) in Absicht auf die Winkel aber liegt er in dem 214. §. und allgemeiner in dem 216. §. Man setzt hiebey, der Zuschauer bleibe in allen Fällen von der Tafel gleich entfernt; geht er aber weiter hinweg, so werden aus gleichen Gründen die Seiten länger, und die Winkel kleiner.

6. In Ansehung des Hauses G E J hat es eine ähnliche Beschaffenheit. Der Punkt, worein die Seite E G auf der Horinzontallinie läuft, ist der 30te Gr. zwischen P und V. Je weiter man von demselben hinweg ist, es seye, daß man seitwärts gehe, oder sich gerade davon entferne, desto länger wird die Seite scheinen, und zwar allemal in Verhältniß des Abstandes des Auges von diesem Punkte. Eben dieses gilt auch von der Seite E J, wenn man den Punkt nimmt, in welchen sie auf der Horizontallinie läuft.

7. Der Winkel G E J, den die beyden Seiten machen, verkleinert sich mit der Entfernung von der Tafel, und ist allemal so groß, als der, den die aus ermeldten beyden Punkten in das Aug gezogenen Linien mit einander machen.

8. Da

8. Da diese beyden Punkten desto schiefer liegen, je mehr man von denselben seitwärts geht, so ist klar, daß auch die ganze Lage des Hauses in eben dem Verhältnisse schiefer scheinen müsse.

9. Die wirkliche Lage der Linien kann auf verschiedene Art bestimmt werden. Einmal kann man sich z. E. die Linie E y als auf der Grundfläche liegend vorstellen, und da ist klar, daß diese allemal gegen das Aug des Zuschauers gerichtet ist, (§. h. n. 1.) und da werden die Winkel G E y, J E y durch den §. 214. und 216. bestimmt. Wenn man dieselben seitwärts anschaut, so ist es nicht schwer, sie so zu betrachten, daß sie kaum das Bild eines Winkels von 30 Gr. zusammengenommen vorstellen.

10. Dieses Mittel bestimmt die Lage der Linien und Winkel in Absicht auf den Zuschauer. In Absicht auf das ganze Gemähld kann man folgendes gebrauchen. Man ziehe aus dem Aug eine Parallellinie mit der Tafel, oder mit der Horizontallinie P V, und eine andere in den Punkt, wo z. E. die Linie E G an die Horizontallinie stößt. Der Winkel, den diese zwo Linien im Auge machen, wird das Maaß der schiefen Lage dieser Seite seyn, und nach diesem Maasse können alle unter sich verglichen werden.

11. Will man aber nur die Lage zwoer Linien unter sich vergleichen, z. E. B C und E G, so verlängere man beyde bis an die Horizontallinie, und bemerke die Punkten, wo sie an dieselbe stossen, so wird (§. 216.) der Winkel, den sie im Auge machen, das Maaß von demjenigen seyn, den die zwo Linien B C und E G auf der Tafel in dem angenommenen Gesichtspunkte vorbilden.

§. 220. Aus der ersten Anmerkung des letzten Absatzes läßt sich der Grund angeben, warum es Portraits giebt, die die Augen immer gegen den Zuschauer zu kehren scheinen, man mag sie gerade vor sich sehen, oder seitwärts anschauen. Man muß nämlich das Aug nur so mahlen, daß die Axe desselben mit der Tafel keinen Winkel mache, sondern auf derselben senkrecht stehe, oder wenn das Gemählde an einer hohen Wand ist, etwas herunterwärts geneigt seye, so wird die Erscheinung nothwendig statt haben. Wird aber die Augenaxe seitwärts gerichtet, so verhält es sich mit der Linie, nach welcher das Aug schaut, eben so, als wir es erst in Absicht auf die Seiten der Häuser in der XIVten Figur bestimmt haben. Uebrigens wenn man um ein Gemählde herum geht, oder dasselbe herumdreht, so läßt es, als wenn alles darauf lebte, und sich in eine andere Lage richtete, welches aus erst erwiesenem nothwendig seyn muß, so bald Linien auf der Tafel vorkommen, welche sich in Ansehung ihrer Winkel

Winkel und Länge ändern. Ich werde mich nicht aufhalten, hieraus verschiedene optische Spiele herzuleiten. Wer dazu Lust hat, dem wird das bereits gesagte genugsamen Anlaß geben.

§. 221. In dem bisher untersuchten Falle haben wir angenommen, die Tafel hange so, daß die Horizontallinie in gleicher Höhe mit dem Auge seye, und die Erscheinungen, so wir daraus herleiteten, werden durch die Erfahrung leichte bekräftigt Bey den folgenden Fällen trägt die Gewohnheit vieles bey, daß die Erscheinungen, die wir daraus herleiten werden, nicht so leichte und auch nicht in allen Fällen, in die Augen fallen. So z. E. sind wir von Jugend auf gewöhnt, einen Kupferstich vor uns zu legen, und denselben dennoch als aufrechtstehend und aus dem wahren Gesichtspunkte zu betrachten. Nach den Regeln der Sehekunst, sollte es ohne diese Gewohnheit anderst seyn. Niemand stellt sich liegende Häuser vor, und das unnatürliche, so bey dieser Vorstellung vorkäme, gewöhnt man sich von den ersten Jahren an so ab, daß man sich nachher keinen Betrug der Augen mehr dabey vorstellt. Eine gleiche Bewandniß hat es auch, wenn die Tafel schief liegt, oder wenn sie an einer Wand hängt, aber über die Höhe des Auges erhaben, oder darunter vertieft ist. Diese beyden letztern Fälle behalten noch ihre Erscheinung am meisten, wir werden sie daher noch untersuchen.

Fig. XIV. §. 222. Wenn eine Tafel über der Höhe des Auges erhaben ist, so stellt P V nicht mehr die Horizontallinie sondern allgemeiner die Grenzlinie der Fläche vor, und diese Fläche erscheinet in diesem Fall schiefliegend. Zieht man aus dem Auge eine Linie senkrecht auf P V, so wird die Neigung dieser Linie gegen den Horizont anzeigen, wie schief die Fläche liegen müsse, deren Bild die Tafel enthält. Man kann dieses auf eine mehr in die Augen fallende Art sehen, wenn man seitwärts die Tafel anschaut. So lange auf der Tafel nichts als die blosse Fläche gezeichnet wäre, und was sich etwann von Bäumen, Säulen und dergleichen darauf befindet, so hätte diese Erscheinung nichts ungewöhnliches. Man würde sich dabey eine Fläche von einem Berge vorstellen. Allein wenn Häuser darauf verzeichnet sind, so fällt es unnatürlicher sie so zu beschauen, als wenn ihre Dächer, Seiten und Fenster sich eben so, wie die Bergfläche in die Höhe zögen. Und dieses hat dennoch dabey statt.

§. 223. Wollte man sich aber P V nicht als die Grenzlinie, sondern als eine andere mit A F gleichlaufende Linie vorstellen, so würde zwar ein Theil von diesem unnatürlichen wegfallen; allein man würde statt dessen nur ein anders annehmen müssen. Denn in dem Fall würden die Seiten B C, b c, a d, nicht mehr unter sich parallel erscheinen, und folglich müßten die auf B c gezeichneten Fenster eine verschiedene Höhe haben,

und

und die Verhältnisse nach der Länge würden wegfallen. Wir haben schon angemerkt, daß die Gewohnheit hiebey nicht wenig ändere, indessen ist sie in diesem Falle am wenigsten eingewurzelt.

§. 224. Nimmt man nun P V als die Grenzlinie an, so wird die Bestimmung der Linien und Winkel auf der Fläche nach eben den Regeln vorgehen, die wir in dem erstern Falle angegeben haben (§. 184. 219.) wenn nämlich die Linien an die Grenzlinie laufen. Hingegen kommen hier noch andere Erscheinungen vor. Die Winkel b B C. G E e. e E J, welche in dem vorigen Falle ihre wahre Grösse von 90. Gr. behielten, werden nunmehr geändert.

§. 225. Denn da die Tafel so an der Wand hängt, daß die Ecken B b, C c, E e &c. vertical sind, und daher auch als aufrechtstehend erscheinen, so ist hingegen B C nicht mehr horizontal, sondern zieht sich nach eben dem Maasse aufwärts, nach welchem wir die schiefe Lage der ganzen Fläche bestimmt haben, (§. 222.) nämlich nach der Linie, die aus dem Auge auf P V senkrecht gezogen wird. Und aus gleichem Grunde gehen auch a d, b c, e g, f h in die Höhe. Daher werden die Winkel b B C, b c C, e E G, G g e, e E J kleiner; hingegen B b c, c C B, g e E, g G E grösser scheinen als 90. Grade.

§. 226. Wenn hingegen die Tafel so an der Wand hängt, daß P V tiefer ist, als das Aug

des Zuschauers, so haben eben diese Erscheinungen umgekehrt statt. Und zwar

1. Scheinet die ganze Fläche nach der Richtung der aus dem Auge auf P V senkrecht gezogenen Linie abwärts zu neigen, folglich läßt es, als wenn das Gemählde die Fläche eines Berges vorstelle, die man von dem Gipfel herunter beschauet.

2. Auf gleiche Art neigen sich auch die Linien B C, b c, a d, E G, e g, f h, E J, und alle Reihen der Fenster.

3. Wird die scheinbare Länge und das Maaß der Winkel auf der Fläche nach den Regeln, so wie bey dem ersten Fall gebraucht haben, (§. 184. 219.) bestimmt.

4. Werden die Winkel B b c, B C c, E e g, g G E kleiner, hingegen b B C, b c C, e E G, e E J grösser als 90. Gr. scheinen, weil sich b B C c, E e, G g immer als aufrechtstehend dem Auge darstellen.

§. 227. Die Winkel und Längen auf dem Dache e h ändern sich gleichfalls nach der verschiedenen Lage des Auges. Man muß aber bey Bestimmung derselben nicht die Horizontallinie V W, sondern die Grenzlinie r q, welche eigentlich für die Dachfläche g e f h dienet, (§. 138.) gebrauchen. Insbesondere wird

1. Die Grösse der Winkel, z. E. von g e f gefunden, wenn man e g, e f bis an die

Grenz-

Grenzlinie r q hinaus zieht, und die beyden Punkten des Durchschnittes bemerkt. Denn der Winkel, den die daraus in das Aug gezogene Linien im Auge machen, wird das Maaß des Winkels seyn, davon in allen Fällen g e f ein Bild ist (§. 216.)

2. Wird sich die scheinbare Länge der Linien in der Verhältniß des Auges von diesen Punkten vergrössern. (§. 219. n. 4.)

§. 228. Aus allem dem, so wir bisher von den verschiedenen Erscheinungen auf einer Tafel gesagt haben, läßt sich folgendes abnehmen, woraus man die Fälle, wo noch der Betrug des Auges angeht, von denen, wo die Gewohnheit die Oberhand genommen, gewisser Maassen unterscheiden kann,

1. Haben wir die Gesetze der Erscheinungen nach den Regeln der Sehekunst aus einander gesetzt, nach welchen überhaupt die scheinbare Gestalt der Dinge entworfen wird.

2. Haben wird die Erfahrung mit diesen Gesetzen verglichen, und dabey gefunden, daß sie in allen denen Fällen damit übereintrift, wo das Gemähld, aus einem dafür nicht bestimmten Gesichtspunkte betrachtet, dennoch eine Sache vorstellt, die uns in der Natur entweder ganz oder stückweise eben so, wie das entworfene Bild, in die Augen gefallen. Und in so ferne scheint uns auch

das Gemähld noch etwas natürliches an sich zu haben.

3. Hingegen hat uns die Gewohnheit ein anders gelehrt, wo die Tafel selbsten eine Lage hat, die den darauf gezeichneten Bildern nicht zukömmt, weil wir uns in diesen Fällen eine liegende Tafel als aufrechtstehend vorstellen, so bald die Verzeichnung es erfordert, und insoferne scheint sich die Lage und Länge der Linien, so an die Horizontal- oder Grenzlinie laufen, nach der verschiedenen Lage des Auges, und zwar den vorhin bestimmten Gesetzen gemäß, zu verändern.

§. 229. Alle diese Erscheinungen werden viel merklicher, wenn die auf der Tafel gezogenen Linien in verschiedene Punkten der Grenzlinie laufen. Denn laufen sie alle in einen Punkt, so verändert sich ihre Länge und Lage bey allen auf eine gleiche Art, weil die scheinbare Länge schlechterdings in Verhältniß der Entfernung des Auges von diesem Punkt ist, und überdieß die Linien alle unter sich parallel bleiben. Diese Einförmigkeit fällt weg, wenn sie in verschiedene Punkten der Grenzlinie laufen, weil das Aug von jeden diesen Punkten eine andere Entfernung hat, und diese Entfernung sich auf eine sehr ungleiche Art ändert, so muß nothwendig die scheinbare Länge der Linien in jeden Fällen ganz anders ungleich werden, und das Verhältniß zwischen denselben sich beständig ändern, und die Winkel, die sie theils unter sich, theils

theils mit der Grundlinie machen müssen, auch eine ungleich abwechselnde Grösse haben.

§. 230. Sieht man das Gemähld seitwärts an, so ändert sich auch die scheinbare Länge der Grundlinie, und aller deren, die mit ihr parallel sind. Daher nähern sich die darauf befindlichen Gegenstände, und man kann, wenn man von der XIVten Fig. etliche Schritte weit wegsteht, und die Tafel unter einem sehr schiefen Winkel gegen W anschaut, sich die beyden Häuser als in einer sehr langen und engen Gasse stehend vorstellen. Denn wegen der Entfernung des Auges scheinen die Seiten E G, B C sehr lang, und wegen der schiefen Lage des Auges nähern sich die Ecken B und E. Die Seite A B wird ebenfalls kürzer, und die beyden Ecken B und E sehr spitzig, so daß der Winkel G E J kaum über 20. oder 30. Gr. zu haben scheint.

§. 231. Es giebt zween Umstände, welche diese Erscheinungen merklicher und augenscheinlicher machen. Einmal ist es die Grösse der Tafel und der darauf gemahlten Gegenstände, weil man bey grössern Gemählden leichter durch alle Stuffen der Entfernung des Auges gehen, und die Verdrehungen aller Theile bequemer beobachten kann, wozu besonders die vorhin erwähnte Bedingung viel beyträgt. (§. 229.)

§. 232. Auf eine vorzügliche Art aber ist es die Kunst des Mahlers. Je natürlicher die Sache auf dem Gemählde vorgebildet ist, desto leichter

fallen

fallen die Erscheinungen in die Augen. Denn darauf haben wir die Gesetze derselben gegründet. Wir haben die Lage der Linien und Winkel nicht als eine an der Wand hangende geometrische Figur, sondern als ein Gemähld betrachtet, und ihre scheinbare Grösse bestimmt, nicht nach dem Raum, den sie auf dem Augennetze annehmen, sondern nach dem, den sie auf dem Urbilde selbsten haben. Solle dieses richtig seyn, so muß das Gemähld dem Urbilde gleichen, und je mehr es in dem wahren Gesichtspunkte das Aug täuschet, desto leichter werden sich auch die für andere Gesichtspunkten vorhin erwiesenen Erscheinungen darauf zeigen. So bald hingegen entweder in dem Gemählde selbsten, oder in der Lage des Auges, oder der Tafel etwas ungewöhnliches oder minder natürliches vorkömmt, so bald merkt auch das Aug den Betrug, und läßt sich durch einen halben Schein nicht mehr irre machen. So wenn man eine Tafel in die Höhe stellt, sollte dieselbe eine Bergfläche vorstellen. Ist aber ein See oder Meer darauf gezeichnet, so fällt es unnatürlich, sich eine von dem Berge abwärts hangende Fläche des Wassers vorzustellen, und man macht unvermerkt den Schluß, daß man sich das ganze Gemähld in einer andern Lage vorstellen müsse. Dazu aber sind wir von den ersten Jahren an gewohnt. (§. 221. 228.)

§ 234. Die Erscheinungen auf einem Gemählde sind den Erscheinungen der Dinge selbsten

fast

fast ganz entgegengesetzt. Wenn sich bey beyden die Lage des Auges auf eine gleiche Art ändert, so ändert sich zwar die Erscheinung; allein bey jedem auf eine besondere Weise. Würde auch ein Gemähld die Augen vollkommen täuschen, so daß der Zuschauer meynet, er müsse es auf das Gefühl ankommen lassen, um auf die Wahrheit zu kommen, so kann man, ohne diese Probe der Blinden zu gebrauchen, auch mit den Augen den Betrug entdecken, wenn man zu dem Ende nur etliche Schritte seitwärts geht, und auf die Abänderung der Lage der Theile acht hat. Denn diese würde ganz anders seyn, wenn statt des Gemähldes das Urbild da wäre.

§. 235. Laßt uns, um dieses zu beweisen, etwas augenscheinlich falsches setzen, daß nämlich die XIVte Figur ein solches Gemähld vorstelle, welches die Augen täusche. Bey Kupferstichen geht dieses selten an, weil die Farben das meiste dabey thun müssen, und überdieß wird erfordert, daß das Gemähld in Lebensgrösse sich darstelle. Man setze ferner, der Zuschauer seye von dem Punkt Q in beyden Fällen gleich weit weg, nämlich von der Tafel nach dem verjüngten Maaßstabe A F um eben so viele Schuhe, als von dem Urbilde in wirklichen Schuhen. Geht er nun in beyden Fällen von Q gegen A, so wird sich (§. 219.) die Seite des Hauses B C auf der Tafel verlängern; hingegen in dem Urbilde selbst, nach den Gesetzen der Sehekunst, verschmälern,

so

so daß er sie in dem letzten Fall, so bald er über der Linie G B ist, nicht mehr sieht. In dem Gemählde aber wird er sie immer grösser sehen. Eine ähnliche Bewandniß hat es mit allen übrigen Theilen des Gemähldes, und wer die vorhin gegebenen Gesetze der Erscheinungen auf denselben mit den Gesetzen vergleicht, die man in der Optic von der Erscheinung der Urbilder giebt, wird nicht nöthig haben eine gemahlte Treppe heraufzusteigen, oder das Bild eines Menschen anzureden.

§. 236. Aus dem, so wir bisher angeführt haben, läßt sich umständlicher, als es in dem zweyten Abschnitte geschehen konnte, begreifen, warum in vielen Fällen die Lage des Auges in Absicht auf die Tafel willkürlich ist. (§. 228. 231. 232.) Wir haben nun von den andern Fällen etliche Beyspiele zu geben, wo entweder die abzuzeichnende Fläche gegen der Tafel oder die Tafel selbst eine schiefe Lage hat.

Fig. XXIII §. 237. Es seye A C c a ein Garten, davon der vordere Theil A B b a horizontal, der hintere aber B C c b auf der Fläche einer Anhöhe liegt. A a seye die Grundlinie, V W die Horizontallinie, die Tafel stehe aufrecht, π seye der Hauptaugenpunkt, und V π die Entfernung des Auges von demselben. Die Seiten A B, a b sollen mit D π parallel seyn, und daher in den Hauptaugenpunkt π laufen. Trägt man folglich ihre Länge auf der Grundlinie nach der natürlichen Scale aus A in G, und zieht V und G

zusam-

zusammen, so schneidet die Linie V G auf der Linie A π den Punkt B ab, und A B wird das Bild der Länge seyn. Ist A B b a das Bild eines Rectangels, so wird B b mit A a bis an die Linie a π parallel gezogen, und a b wird die andere Seite, A B b a aber das Bild des ganzen ebenen Theils seyn. Die Schmälerung der Wege und Beeten wird auf eben die Art gefunden.

§. 238. Hat man nun, um den schiefliegenden Theil zu zeichnen, desselben Neigungswinkel gegen die Horizontalfläche, und man setzt, B b seye die Linie, wo sie an einander stossen, so trage man den Winkel auf V π, und ziehe V P so, daß P V π dem gegebenen Winkel gleich seye, so wird P der Augenpunkt für die schiefe Fläche, V P die Entfernung des Auges von demselben, und die durch P mit V W parallel gezogene Linie M P L die Grenzlinie seyn.

§. 239. Zieht man ferners aus P durch B eine Linie P B und verlängert sie, bis sie die Linie V A, so auf V W senkrecht ist, in F durchschneidet, so wird F E, mit M P parallel gezogen, der Ort seyn, wo die schiefe Fläche die Tafel durchscheidet. Denn P F und P E laufen in P zusammen, folglich stellen sie auf der Fläche liegende Parallellinien vor. Da nun B e und F E parallel sind, so sind sie auch Bilder von gleich grossen Linien, deren Maaß, auf der Grundlinie, A D ist. Es liegen aber A D und F E zwischen

schen den beyden Parallellinien P E, M F, folglich sind sie geometrisch von gleicher Länge, und werden, da sie mit der Horizontal- und Grenzlinie parallel sind, auch geometrisch eingetheilt. Da sie aber eine gleiche Anzahl von Schuhen haben, so dient für beyde die gleiche, und folglich die natürliche Scale: Folglich muß F E an die Tafel stossen, so bald man sich diese Linie als auf der schiefen Fläche liegend vorstellt.

§. 240. Um also die Länge der Seite b c zu bestimmen, so trage man P V aus P in L. Man ziehe die Linie L b bis in H, und trage nach der natürlichen Scale die gegebene Länge aus H in K, so wird, wenn man L und K zusammenzieht, diese Linien auf b P den Punkt c abschneiden, und b c das Bild der vorgegebenen Länge seyn. Zieht man endlich, wenn auch B C c b ein Rectangel vorstellen soll, B C in P, und C c mit P M parallel, so wird der Umriß des Gartens verzeichnet seyn, und die Beeten können auf eben die Art aufgetragen werden.

Man hätte vermittelst des gemeinen Proportionalcirculs, wie wir es in dem 3ten Abschnitte gewiesen haben, die Linie B b in Schuhe eintheilen, und nach denselben die gesuchte Länge der Seite b c aus b in f tragen, und L f ziehen können. Oder da B b noch auf der Horizontalfläche liegt, so hätte man π e vermittelst des Proportionalcirculs von so vielen Schuhen machen können, als das Aug über der Grundfläche erhaben

ist,

ist, und nach dieser Eintheilung würde man b f bestimmt haben.

§. 241. Wenn die Linie B b, auf welcher die schiefe Fläche die Horizontale durchschneidet, mit V W nicht parallel gewesen wäre, so hätte man ihr Bild auf der Tafel nach den Regeln der 15ten Aufgabe entwerfen müssen. Uebrigens da die Tafel aufrechtstehend angenommen worden, so wird bey der Verzeichnung derselben die geschickteste Lage und Entfernung des Auges so wohl von der Sache selbsten, als von der Tafel nach den Regeln des zweyten Abschnittes gefunden. Wir haben dieselbe hier nicht besonders angebracht, weil schon in dem dritten Abschnitte Beyspiele davon gegeben worden. Man kann sich hier nur kurz anmerken, daß V π grösser ist, als π D, und so groß als die halbe Breite der Tafel, und wenn man z. E. die Linie A a von 100 Schuhen annimmt, so läßt sich das übrige alles leicht finden.

§. 242. In denen Fällen, wo die Tafel selbst eine schiefe Lage hat, ist man an den Augenpunkt mehr gebunden, weil dabey aufrechtstehende Sachen nicht mehr als aufrechtstehend erscheinen, wenn man sie ausser dem wahren Gesichtspunkt betrachtet, oder wenn der Tafel selbst eine andere Lage gegeben wird, als diejenige, die sie haben solle. Da man, wie wir vorhin gesehen haben (§. 228. 231. 232.) bey perspektivischen Aufrissen alles unnatürliche vermeiden solle, so hat man die Entwerfung der Figuren auf schiefliegenden

Tafeln etwas mehr eingeschränkt, als bey aufrechtstehenden.

1. Da die Tafel ihre Lage behalten muß, und der Zuschauer selten sich die Mühe nehmen würde, ihre wahre Lage zu suchen, so geschieht es, daß solche Aufrisse nicht leicht anderswo, als auf den Decken der Zimmer und Kirchen, oder auf andern Flächen vorkommen, welche unbeweglich sind. Ein Zuschauer findet ehender den Gesichtspunkt, wenn die Tafelfläche bereits ihre behörige Lage hat.

2. Der dazu dienende Gesichtspunkt ist in solchen Fällen mehrentheils nothwendig gegeben, oder wenigstens der Boden, auf welchem er herumgeht, und denselben leichte findet. Hiedurch wird die Entfernung des Auges von der Tafel, und öfters selbst der Hauptaugenpunkt auf derselben bestimmt.

3. Es ist also dieses Verfahren demjenigen ganz entgegengesetzt, welches wir in dem zweyten Abschnitte für aufrechtstehende Tafeln angegeben haben. Denn die Grösse derselben und ihr Abstand von dem Auge des Zuschauers richten sich gemeiniglich nach der Lage des Auges in Absicht auf die Sache, welche man entwerfen will, und mit der Bestimmung dieser Lage hatten wir daselbst den Anfang gemacht, weil es sehr wenige Fälle giebt, da es anderst seyn müßte.

Hier

Hier aber ist es nothwendig anderst, weil die Lage und Grösse der Tafel und die Entfernung des Auges von derselben gegeben ist.

4. Wenn überdieß das Gemähld vollkommen natürlich seyn solle, so sind nicht selten auch die Gegenstände bestimmt, welche darauf sollen gemahlt werden, und diese werden sodann von den Umständen des Ortes hergenommen.

§. 243. Mit dieser letztern Bedingniß aber hat es folgende Bewandniß: Wenn an die Decke eines Zimmers eine Landschaft, oder ein in der Tiefe stehender Gegenstand sollte gemahlt werden, so wird immer etwas dabey seyn, welches unnatürlich ist, man mag bey der Verzeichnung die Tafel als flachliegend oder als aufrechtstehend annehmen. Im ersten Fall hat man keine Horizontallinie, und man müßte setzen, das Zimmer seye unter dem Boden, damit die Sache darauf gezeichnet werden könnte. Im andern Fall aber wird sich zwar das Bild der Sachen darauf verzeichnen lassen, aber es würde natürlicher ins Auge fallen, wenn die Tafel an einer Wand hienge. Da man sich aber längsten daran gewöhnt hat, sich eine solche Tafel nach allen Lagen vorzustellen (§.221.), so fällt dieses noch am erträglichsten ins Aug, und folglich ist es bey solchen Verzeichnungen besser, daß man sich die Tafel dabey als aufrechtstehend vorstelle.

§. 244. Sind aber die abzuzeichnende Gegenstände auch in der Natur über der Decke des Zimmers erhaben, so kann man die Tafel als horizontalliegend annehmen, und das Gemähld wird, aus dem wahren Gesichtspunkt betrachtet, um desto natürlicher scheinen. Daher lassen sich Berge, Vögel, die Wolken, der gestirnte Himmel, die Sonne auf ihrem Wagen, die Nacht, die mythologischen Geschichten des Himmels, oder in Kirchen Engel, das Gericht, die Auffahrt Christi, Eliä, und dergleichen sehr wohl auf den Decken abmalen.

§. 245. Sollen auf solchen Flächen architectonische Stücke gezeichnet werden, so werden nicht leicht andere wohl in das Aug fallen, als die an solchen Orten natürlich seyn könnten. In allen übrigen Fällen ist es eben so gut, wenn man sich mit dem leichtern Aufrisse begnügt, und die Tafel als aufrechtstehend annimmt.

§. 246. Laßt uns nun hievon noch etliche leichtere Beyspiele geben, um die Anwendung der allgemeinen Regeln des vierten Abschnittes einiger Maassen zu erläutern. Man solle an die Decke eines Saales ein eben so grosses höheres Stockwerk verzeichnen, so daß es in dem gehörigen Gesichtspunkt scheine, als wenn der Saal um das ganze Stockwerk höher wäre.

Fig. XXIV

1. Es seye A B die Länge, A D die Breite der Decke, P der Punkt, unter welchem

der

der Zuschauer stehen solle, um das Gemählde zu betrachten, und folglich der Augenpunkt, P V werde auf A B senkrecht gezogen, und seye zugleich der Entfernung des Auges von der Decke gleich. Auf den vier Ecken sollen in dem Saale selbsten Säulen stehen, auf welchen auch in dem Gemählde andere sollen gestellt werden.

2. Man ziehe A und P zusammen, und trage die Höhe, so das obere Stockwerk haben solle, aus A in K, so wird V K die Linie A P in a durchschneiden, und die Höhe der Wand A a bestimmen.

3. Auf gleiche Art ziehe man aus D, C, B Linien in P, und aus a eine Parallellinie a d mit A D, aus d eine andere d c mit D C, aus c eine dritte a b mit C B, und endlich aus b die vierte in a, so ist a b c d die Decke des gemahlten obern Stockwerkes.

4. Auf den Seiten A B, B C, C D, D A trage man nach dem natürlichen Maaßstabe, nach welchem diese Seiten gezogen worden, die Breiten und den Zwischenraum der Fenster, und ziehe aus den Theilungspunkten Linien in P, welche die Lage der Seitengesimse der Fenster bestimmen, die obern und untern Gesimse werden eben so gefunden, wie wir erst die Decke a b c d zu zeichnen gewiesen haben.

5. Eben so wird die Dicke jeder Theile der Säulen auf ihrer Basis A, B, C, D geometrisch gezeichnet, und aus dem Mittelpunkt der Basis Linien in P gezogen, welche die Axe der Säulen vorstellen.

6. Auf dieser Axe wird die Höhe der Theile der Säulen nach eben der Art wie die Höhe des ganzen Stockwerkes gefunden.

7. Zieht man endlich von den äussersten Theilen, so auf der Basis gezeichnet sind, Linien in Augenpunkt, so werden diese anzeigen, wie sich die Theile der Säulen nach ihrer verschiedenen Höhe schmälern.

8. Uebrigens muß hiebey das gemahlte Stockwerk, besonders in Absicht auf die Fenster, dem wirklichen Saale vollkommen ähnlich seyn, damit Licht und Schatten in demselben ihrem natürlichen Scheine nach in beyden vorkommen. Ein gemahltes Fenster, durch welches ein starkes Licht an einen Ort hinfallen sollte, dahin von den wirklichen keines fällt, wäre gezwungen, und es würde unnatürlich fallen, den Ort ins Dunkle zu setzen, dahin das Licht von einem wirklichen oder gemahlten Fenster fallen kann.

§. 247. Die Tafel in diesem Beyspiele war horizontal. Wir wollen noch eines anbringen, wobey die Tafel schiefe liegt. Es giebt übereinander

der liegende Treppen, so daß wenn man durch die eine hinuntergeht, man die untere Fläche der andern gerade vor sich hat. Wenn von einem zur Seite stehenden Fenster Licht auf diese Fläche fällt, so wird öfters eine Verzierung von Gyps, oder ein Gemählde darauf gemacht. Um uns dieses Umstandes bey Verzeichnung auf schiefen Flächen zu bedienen, wollen wir setzen, daß eine Thür daran solle gemahlt werden, die offen seye, und durch welche man ein Theil von einem Zimmer sehe.

1. Es seye A B C D die Fläche der Treppe, der Zuschauer stehe oben auf der untern Treppe, P seye der Punkt über seinem Scheitel, die aus dem Auge senkrecht auf P Q gezogene Linie falle auf π, und die Horizontallinie, so durch das Aug geht, auf p. Fig. XXV.

2. Man stelle π O auf P Q senkrecht, und ziehe die Linien P O, p O so, daß sie in O einen rechten Winkel machen, so wird sich π p gegen O p eben so neigen, wie die Treppe gegen den Horizont.

3. Ferner wird π der Hauptaugenpunkt, und P, p werden die Augenpunkten für aufrechtstehende und horizontal liegende Flächen, und P O, p O, π O die Entfernung des Auges von diesen dreyen Punkten seyn. Man ziehe also P M und p V auf P Q

 senk=

senkrecht, und mache P M = P O, und p V = p O, so ist die Vorbereitung gemacht.

4. Da nun A B der Fuß der Treppe ist, wo sie auf dem Boden steht, und wo folglich auch die Thür aufstehen solle, so mache man nach der natürlichen Scale Q l und Q m so groß als die halbe Breite der Thür, und ziehe daraus Linien in P, welche die Lage der Thürpfosten bestimmen.

5. So dann trage man die Höhe der Thür aus l in H. und ziehe H und M zusammen, so wird man in h die Höhe der Thür haben, welche man völlig auszeichnen kann, indem man h n mit A B parallel zieht, bis sie die Linie m n, so in P gezogen worden, durchschneidet. Auf eine ähnliche Art werden die Verzierungen der Thür aufgerissen.

6. Solle in dem Zimmer noch eine andere Thür, welche der vordern gegenübersteht, gezeichnet werden, so ziehe man m k in p, und trage die Länge des Zimmers aus m in K, so wird die durch K und V gezogene Linie K V auf m K den Punkt k anzeigen, wo die Thür solle gezeichnet werden. Die Zeichnung ist wie die vorhergehende; man kann aber, wenn sie von gleicher Grösse seyn solle, einige Vortheile und Verkürzung der Arbeit gebrauchen, weil beyde Thüren miteinander parallel sind,

und

und m k in den Augenpunkt p läuft. Denn die vier Ecken der Thür k, fallen auf die aus den Punkten l, m, h, n in p gezogenen Linien, die Thürpfosten aber werden nach dem Punkt P gezogen.

§. 248. Die Erscheinungen auf solchen Gemählden, wenn sie ausser dem wahren Gesichtspunkte betrachtet werden, werden nach ähnlichen Regeln bestimmt, wie die, so wir vorhin für aufrechtstehende Tafeln gegeben haben. Sie fallen hier noch stärker in die Augen, theils weil die Wahl des Gesichtspunkts nicht so willkürlich ist, theils auch weil die Gewohnheit weniger dazu hilft, daß man sich die Sache den gemeinen Gesetzen der Optic zuwider, dennoch so vorstelle, wie sie in dem wahren Gesichtspunkt erscheinen würde. Steht man in einem Saale, wie wir ihn in der XXIVten Figur entworfen haben, seitwärts, so scheint das ganze gemahlte Stockwerk zu liegen. Die vier Säulen neigen sich alle nach der Linie, die aus dem Auge in den Punkt P gezogen wird, und ihre scheinbare Länge vergrössert sich, je weiter man von dem wahren Gesichtspunkt weggeht. Jede zwo gegeneinander überstehende Seiten haben eine gemeinsame Grenzlinie, auf denen das Bild der Winkel nach der Regel des §. 216. kann ausgemessen werden (§. 219. n. 9. 10. 11.) Ueberhaupt, wenn man unter einer dieser Grenzlinien steht, erfolgen die Erscheinungen der dazu gehörenden Seite des erst angezogenen §. 219.

Wendet man sich aber gegen eines der Ecken des Zimmers, so scheinet alles nach den Regeln des (§. 224. seqq) welche aber mit dem behörigen Unterschiede auf gegenwärtigen Fall müssen bezogen werden, weil hier von aufrechtstehenden Sachen, so auf einer liegenden Fläche gemahlt sind, die Rede ist, in den angeführten §. §. aber der umgekehrte Fall betrachtet wurde.

§. 249. Ehe wir diese Abhandlung von der Entwerfung der gegen die Tafel schiefliegenden Flächen beschliessen, wollen wir noch ein Beyspiel anbringen, welches von den vorhergehenden merklich verschieden ist, indessen aber dennoch zur Perspective gehört, ungeachtet dabey nicht viel gemahlt wird. Wenn ein Garten bey einem Hause eine schiefe Lage hat, und sich von demselben etwas in die Höhe zieht, so pflegt man öfters die Wege und Beeten in demselben perspektivisch abzutheilen, damit der ganze Garten aus einem Zimmer des Hauses betrachtet, sich in die Ferne zu ziehen scheine. Man stellt sich demnach die Fläche des Gartens als eine grosse schiefliegende Tafel vor, auf welcher ein Garten, den man sich auf einer horizontalen Fläche zu liegen einbildet, perspektivisch solle gezeichnet werden, diese Zeichnung verrichtet man in kleinem auf einem Papiere, und bringt seine Gestalt nachher in grossem auf die wirkliche Fläche des Gartens. Auf dem Papier wird der Riß auf gleiche Art verfertigt, wie wir es von der Entwerfung des obern Theils

B C c b des Gartens in der XXIIIsten Fig. gewiesen haben. (§. 237. seqq) Und es ist für sich klar, daß die Höhe der Bäume, Geländer und anderer aufrechtstehenden Gewächse, Bildsäulen rc. in der Entfernung so wie die Mauern B C, b c abnehmen müsse, wenn man den Schein derselben vollkommener erhalten will.

§. 250. Wenn die hintere Seite C c des Gartens höher liegt als das Zimmer, in welchem er perspektivisch ins Aug fallen solle, so muß man entweder den Garten so zeichnen, daß er als auf einer flächern Anhöhe liegend erscheine, oder der entferntere Theil desselben muß entweder in seiner natürlichen Lage gelassen, oder als die Fläche eines Berges vorgestellt, oder endlich mit einer Reihen von Bäumen ganz bedeckt werden. Dieses letztern Mittels kann man sich auch in dem Fall bedienen, wo die Seite C c mit dem Zimmer gleiche Höhe hätte, oder nur ein wenig unter dieser Höhe vertieft läge. Denn da sich alles, was der Horizontallinie V W nahe liegt, sehr verkleinert, und diese Verkleinerung nicht wohl kann angebracht werden, so ist es das natürlichste, daß man die Oerter, wo sie seyn müßte, ganz bedeckt, welches durch hohe Geländer, Bäume, Gebüsche und dergleichen geschehen kann.

Siebenter Abschnitt,

von der

perspektivischen Entwerfung aus einem unendlich entfernten Gesichtspunkte.

§. 251.

Es giebt unzählige Fälle, bey denen man sich eines unendlich entfernten Gesichtspunkts bedient, um eine Sache perspektivisch zu entwerfen. Der gewöhnlichste darunter ist derjenige, wo der ganze Umfang der Sache in Absicht auf den Abstand des Zuschauers sehr klein ist, und die Stralen von den äussersten Enden derselben beynahe parallel ins Aug fallen; da nimmt man an, sie seyen vollkommen parallel, und entfernt dadurch den Gesichtspunkt ins unendliche hinweg. Die Vortheile, die man bey solchen Entwerfungen findet, haben veranlaßt, daß fast alle Aufrisse von Maschinen, und kleinern Körpern, wo diese einzeln vorkommen, als aus einer unendlichen Entfernung betrachtet, ins Perspektiv bringt. So thut man es auch, wenn alle Theile der Sache, ohne scheinbare Schmälerung ins Aug fallen sollen, davon man bey Aufrissen von Festungen und Stätten Beyspiele antrift.

§. 252.

§. 252. Da in diesem Fall alle Stralen parallel sind, das Bild eines jeden Punkts der Sache auf der Tafel da erscheinet und gezeichnet werden muß, wo die Stralen die Tafel durchschneiden, so folgt daraus

1. Daß alle Parallellinien, so auf der Fläche liegen, auf der Tafel ebenfalls parallel sind.
2. Daher, wenn auf der Fläche Parallelen von Parallelen durchschnitten werden, dieses auch auf der Tafel geschehe, und in beyden Fällen die Abschnitte gleich, und dem Abstande der Parallelen voneinander proportional sind, wenn derselbe verändert wird.
3. Daß folglich, da aufrechtstehende Sachen unter sich parallel sind, diese beyde Sätze auch von denselben gelten, und daher auf der Tafel, ohne Absicht auf ihre Lage, allemal als aufrechtstehend erscheinen.
4. Daß endlich alle Linien auf der Tafel geometrisch abgetheilt werden können, so bald die Grösse eines einigen Theiles gefunden, weil darauf keine scheinbare Schmälerung der Theile vorkömmt.

§. 253. Wenn wir den Fall, so wir in gegenwärtigem Abschnitte untersuchen, umkehren, so wird sich alles was im vorhergehenden erwiesen worden, auf denselben anwenden lassen. Man setze nämlich anstatt eines unendlich entfernten Gesichtspunkts und einer endlichen Sache, jener seye

nicht

nicht unendlich entfernt, diese dagegen unendlich klein, und behalte ihre Bildung wie im Grossen, so werden die ins Aug fallende Stralen parallel bleiben, und die Gesetze der Zeichnung folgende seyn.

Fig. IV.

1. Es seye die Grenzlinie C D, der Augenpunkt P, die Entfernung des Auges von demselben P Q, vermittelst deren die Scale auf C D gezeichnet werde (§. 32.)

2. Ferners setze man, es liege die ganze Sache auf dem Punkt v unendlich klein, doch mit allen ihren Theilen und Linien, deren Lage in der Figur durch die Verlängerung derselben bis an die Grenzlinie vorgestellt werden kann.

3. Liegen also zwo Linien nach der Richtung v t, v h, so sind die Grade zwischen h und t das Maaß des Winkels, dessen Bild sie vorstellen. (§. 33. 34.)

4. Man setze, es seye an dem vordersten Ende der Sache ein unendlich kleiner Maaßstab aufgetragen, so wird sich jede Linie nach demselben abmessen lassen. Läuft z. E. eine Linie in t, so trage man Q t aus t in h, und h wird der Theilungspunkt seyn. (§. 135.)

5. Da alles auf der Sache unendlich klein ist, so sind die in gleichen Punkt der Grenzlinien laufenden Linien geometrisch parallel, folglich zeigen z. E. v h, v t ihre Richtung an. Diese Richtung bleibt, wenn

man

man nun den Fall wieder umkehrt, die Figur ins Grosse bringt und den Gesichtspunkt unendlich entfernt.

6. Daher ist das, so wir bisher von dem unendlich kleinen Bilde, so auf dem Punkt v liegt, die Vorbereitung, die Sache im Grossen zu verzeichnen. Jede Linien im Grossen, die gleiche Abweichung von der Verticalfläche haben, werden mit derjenigen parallel gezogen, die aus dem Punkt v in eben den Grad der Abweichung auf der Grenzlinie laufen, und dadurch ist das Maaß der Winkel und Linien für die Hauptfläche bestimmt.

7. Zieht man aus v eine senkrechte Linie auf C D, so wird sie daselbst den Grad der Abweichung von der Verticalfläche durchschneiden, und dadurch die Lage des Gegenstandes in Absicht auf die Tafel und das Aug anzeigen, in wie ferne nämlich derselbe seitwärts betrachtet wird. Die Abweichung ist allemal dem Winkel gleich, den P Q mit der aus Q in den Punkt des Durchschnittes gezogenen Linie macht.

8. Zieht man aus dem Auge Linien in den Punkt des Durchschnittes und in den Punkt v, so werden diese in dem Auge den Winkel anzeigen, wie viel das Aug über den Horizont erhaben oder umgekehrt der Gegenstand unter demselben vertieft seye.

§ 254.

§. 254. Die Bestimmung der Lage des Auges in Ansehuug des Gegenstandes kömmt hier auf zwey Stücke an, weil wegen der unendlichen Entfernung desselben das dritte wegfällt. Einmal muß die Seite gefunden werden, von welcher man die Sache ansehen solle, und diese ist diejenige, wo die Stücke, so ins Aug fallen sollen, von andern nicht bedeckt werden, sondern jedes auf der Tafel, so viel es möglich ist, desto mehr auseinander gesetzt erscheine, je wichtiger desselben Vorstellung in Vergleichung mit den übrigen ist. Man sieht leicht, daß diese Einschränkung der Auswahl der Seite um einen Umstand kürzer ist, als die so wir im zweyten Abschnitte (§. 67.) für einen nicht unendlich weiten Gesichtspunkt gegeben haben, wo man auch zugleich mit darauf sehen mußte, daß die Objecte, welche vorzüglich ins Aug fallen sollten, durch eine allzu grosse Entfernung nicht zu sehr verkleinert würden. Dieser Umstand bleibt hier weg, weil die verschiedene Distanz der Theile unter sich gegen den Abstand des Auges für nichts zu achten, und sich folglich in die Weite nicht schmälern.

§. 255. Das andere Stück ist die Höhe des Auges über der Fläche, welche gezeichnet werden solle. Diese Höhe wird, wie die Höhe der Gestirne in Graden gemessen, weil sie wegen der unendlichen Entfernung durch keinen Maaßstab ausgedrückt werden kann. Sie richtet sich schlechthin nach

nach der Sache, die man abzeichnen will. Ist diese nur eine Fläche, so steht das Aug senkrecht auf derselben, und der Riß wird ein geometrischer Grundriß, wobey die Perspektive nichts zu thun hat, weil es selten vorkömmt, daß man eine Fläche allein, als seitwärts und unter einer schiefen Lage des Auges betrachtet, entwerfen müßte.

§. 256. Die perspektivische Aufrisse aus einem unendlich entfernten Gesichtspunkt ist eigentlich für Cörper, die folglich drey Dimensionen haben. Stühnde ein Cörper auf der Fläche aufrecht, so würde man, wenn das Aug gerade über derselben wäre, seine Seiten nicht sehen können, und eben so würde man dessen Basis und obere Fläche nicht sehen, wenn das Aug über der Fläche nicht erhaben wäre. Diese beyden Lagen des Auges müssen vermieden werden, wenn solche Theile auf der Tafel erscheinen sollen. **Man muß also das Aug so hoch über die Fläche erheben, daß sie entweder gleich viel, oder nach erforderten Umständen einige mehr als die andern entwickelt auf der Tafel gezeichnet werden können.**

§. 257. Wenn die Tafel auf der Fläche senkrecht ist, so giebt es zwo Arten von Linien, die auf der Tafel ihre wahre Grösse behalten, und durch die verschiedene Lage des Auges nicht geändert werden. Es sind nämlich alle die, so auf der Fläche mit der Tafel parallel sind, und daher die aufrechtstehenden, und die auf der Fläche

mit der Grundlinie parallel laufen. (§. 252.) Die übrigen alle werden kleiner oder grösser, wenn man den einigen Fall ausnimmt, wo das Object in der Verticalfläche und das Aug 45. Gr. über der Grundfläche erhöht ist, oder wo der Punkt v auf Q fällt, in diesem Falle behalten alle Winkel und alle Linie auf der Tafel die Grösse, die sie auf der Grundfläche haben. (§. 27. 135. 253. n. 5. 6.) Wenn also nur eine Fläche zu zeichnen wäre, so würde in diesem Fall wiederum ein geometrischer Grundriß herauskommen. Da man aber aus eben dem Gesichtspunkt auch aufrecht stehende Sachen betrachten kann, so ist dieses derjenige Fall, wo man auf dem Grundrisse einer Stadt oder einer Festung die Häuser und Festungswerker aufstellt, welches durch Parallellinien geschieht, die man aus jedem Punkt der Basis zieht, und sie so lang macht, als die Sache über die Fläche erhaben ist.

§. 258. Weil in dieser Zeichnungsart aufrechtstehende Sachen auf der Tafel durch Parallellinien vorgestellt werden, (§. 252. n. 3.) und daher auch als aufrechtstehend erscheinen, so pflegt man auch die Tafel mit der Grundfläche parallel zu legen, und das Bild der Sache aus einem über diese Fläche erhabenen Gesichtspunkt zu verzeichnen. Es ist für sich klar, daß alles was auf der Fläche liegt, auf der Tafel nicht anderst als ein geometrischer Grundriß erscheinen müsse, und die aufrechtstehenden Dinge wie in dem vorhergehenden

den Fall durch Parallellinien vorgestellt werden, die in Verhältniß ihrer Höhe über der Fläche sind.

§. 259. Die Schranken des deutlichen Sehens, die wir in dem zweyten Abschnitte (§. 70. seqq.) für andere Entwerfungen bestimmt haben, sind hier gleichfalls überflüssig, weil wir sie daselbst gebrauchten, um der Entfernung des Auges Grenzen zu setzen, damit sie nicht zu klein seye. Hier aber ist sie unendlich. Hingegen mit dem Abstande des Auges von der Tafel hat es eine andere Bewandtniß.

§ 260. Denn es ist klar, daß eine jede Sache, von welcher das Aug in Vergleichung mit ihrer Grösse, unendlich entfernt ist, nothwendig unendlich klein erscheinen müsse, und in dieser Gestalt haben wir sie auch in dem §. 253. betrachtet. Da aber ihr Bild auf der Tafel ins Grosse gebracht wird, so müßte das Aug auch unendlich von derselben entfernt seyn, wenn das Bild dem Urbilde ähnlich werden sollte. Allein dieses wäre ein schlechter Vortheil, und zeigt, daß man bey dieser Art von Zeichnungen die Absicht nicht haben könne, daß die Aehnlichkeit zwischen beyden vollkommen seye. Bey Aufreissung sehr kleiner Sachen, z. E. kleiner Instrumente, Insecten und dergleichen, so wie auch bey Schilderung solcher Dinge, wo die Theile nicht regular sind, da hat diese Unähnlichkeit wenig zu sagen, weil man sie theils minder merkt, theils auch weil das Aug in seiner natürlichen Entfernung, noch immer weit

 genug

genug davon weg ist, daß man die ins Aug fallende Stralen, von denen, so wirklich parallel seyn sollten, nicht unterscheidet.

§. 261. Wenn aber andere Sachen, als grössere Maschinen, Festungen und dergleichen nach dieser Art entworfen werden, so ist vielmehr die Deutlichkeit der Vorstellung als das Natürliche des Anblickes die Hauptabsicht. Wir haben oben schon erinnert (§. 257.) daß verschiedene Vortheile, so man bey dieser Art der Zeichnung findet, öfters das meiste dazu beytragen, daß man sich derselben bedient. Man gebraucht öfters solche Zeichnungen, wobey man Längen, Breiten und Höhen vorstellen muß, eben so, wie man in Absicht auf blosse Flächen die geometrischen Grundrisse oder in andern Fällen Profilrisse gebraucht.

§. 262. Um die Regeln, die bey solchen Verzeichnungen gebraucht werden können, so viel möglich zu erleichtern, werden wir nachfolgende Aufgabe vortragen, welche zur Vorbereitung dienet. Man siehet aus dem oben erwiesenen (§. 253.) daß es dabey auf die Verzeichnung der Scale C D und auf die Lage des Punkts v ankömmt, auf welchem das unendlich kleine Bild der Sache liegt. Diese beyden Stücke müssen wir also noch für jede gegebene Umstände bestimen.

16. Aufgabe.

§. 263. **Die Scale zur Ausmessung der Winkel zu zeichnen, wenn der Gesichtspunkt unendlich entfernt ist.**

Auf-

Auflösung.

1. Man ziehe die Grenzlinie C D, und zeichne darauf den Augenpunkt P. Fig. XXVI

2. Aus P ziehe man P Q auf C D senkrecht, von beliebiger Länge.

3. Man nehme P Q zum Radius an, und trage die Tangenten jeder Winkel aus P gegen C und D, oder verfahre damit, wie in der ersten Aufgabe (§. 32.)

4. Man mache den Winkel E Q P so groß als die Abweichung des Objectes von der Verticalfläche (§. 253. n. 7.) und ziehe E F auf C D senkrecht.

5. Endlich nehme man Q E zum Radius an, und mache E F so groß, als die Tangente der Höhe des Auges über die Grundfläche (§. 253. n 8.) so ist die Vorbereitung zu Ausmessung der Winkel geschehen.

§. 264. Diese Vorbereitung werden wir allemal zum voraus setzen, wie wir es oben bey der ersten Aufgabe gethan. Da in diesem Fall die Länge des Radius Q P willkürlich ist, so kann man, wenn viele Aufrisse zu machen, die einmal eingetheilte Scale C D für alle gebrauchen.

17. Aufgabe.

§. 265. **Einen fürgegebenen Winkel b a c auszumessen.**

Auflösung.

1. Ziehet aus dem Punkt F mit den beyden Schenkeln a b, a c parallel laufende Linien bis an C D, und merkt die Punkte N, M, wo sie hintreffen.

2. So viele Grade zwischen diesen beyden Punkten N, M auf C D sind, so viele hat der Winkel. (§. 253. n 6.)

§. 266. Diese Aufgabe hat noch eben die zween Fälle, wie die zweyte (§. 33. 34.) welche man aber leicht begreifen kann, wenn man die Auflösungen miteinander vergleicht.

18. Aufgabe.

§. 267. Auf eine Linie a b einen Winkel von gegebener Grösse zu zeichnen.

Auflösung.

1. Aus dem Punkt F ziehe man F M mit der gegebenen Linie parallel.

2. Man zähle von M bis N so viele Grade als der Winkel haben solle, z. E. 90.

3. Endlich ziehe man F N, und a c mit derselben parallel, so ist b a c der gesuchte Winkel (§. 253. n. 6.)

19. Aufgabe.

§. 268. Die Länge einer fürgegebenen Linie zu messen.

Auflösung.

1. Da die mit D C gleichlaufenden Linien

l m,

l m, s t, r n, z v ihre natürliche Länge haben, so können sie nach dem für die Figur bestimmten natürlichen Maaßstabe gemessen werden.

2. Wenn aber eine andere Linie z. E. a b zu messen, so zieht a i mit C D, F M mit a b parallel.

3. Traget die Distanz Q M aus M in L, ziehet F und L zusammen, und b i mit F L parallel, so wird a i nach dem natürlichen Maaßstabe ausgemessen, die verlangte Länge der Linien seyn. (§. 135. 253. n. 6.)

§. 269. Diese Aufgabe erfordert wiederum mehr Weitläuftigkeit als die vorhergehenden, wie wir es oben in dem allgemeinern Fall angemerkt haben. (§. 53. 110.) Wir werden daher suchen, das Verfahren durch leichtere Mittel abzukürzen. Zu dem Ende merke man sich,

1. Daß C P D das verjüngte Bild einer unendlich entfernten Grenzlinie ist, an welche die Linie a b, a c in eben die Grade laufen, welche die mit denselben auf F gezogenen Parallellinien auf C D anzeigen.

2. Ferner, daß es gleichgültig seye, wohin man die Figur zeichne, weil F eigentlich der Punkt ist, der die Richtung jeder von der Verticalfläche abweichenden Linien bestimmt, daß man folglich

3. Entweder den Punkt a auf F setzen, und die Figur eben so zeichnen könne, wie sie auf a b d c gezeichnet ist, oder aber die ganze Scale C D nebst den Linien P Q, E F beweglich machen, und F auf den Punkt a schieben könne, so daß C D immer eine parallele Lage behalte.

§. 270. Hiedurch werden viele von den Parallellinien, die man in den vorhergehenden Aufgaben gebrauchte, überflüßig gemacht, und man kann sich ein Instrument verfertigen, mit welchem die Zeichnung sehr kurz verrichtet werden kann.

1. Es stelle C D ein Lineal vor, an dem ein anderes P Q perpendicular befestiget ist, und das Lineal C D werde, vermittelst des Radius Q P in Grade eingetheilt. (§. 263.)

2. E F seye ein ander Lineal, welches sich an dem Lineal C D senkrecht hin und her schieben lasse. Die beyden Punkten E und F werden für jeden vorgegebenen Fall nach der XVIten Aufgabe bestimmt. (§. cit.)

3. An das Lineal E F werde endlich ein anderes angeschoben, welches mit C D parallel seye, und jedesmal an dem Punkt F anliegen müsse.

4. Auf diesem Lineale zeichne man endlich die Scale, so für den ganzen Aufriß dienet, so ist das Instrument verfertigt.

5. An

5. An das Lineal C D kann man noch einen Reifen schieben, und an demselben einen Faden anbinden, welcher von jedem Grad L, an den man den Reif schiebt, durch den Punkt F gezogen werden kann, um durch denselben die Länge jeder Linien a b, a c zu bestimmen, wenn man das Instrument so hin und her schiebt, daß der Punkt F von a gegen i oder k rücke.

20. Aufgabe.

§. 271. Zur Ausmessung der Linien einen allgemeinen Maaßstab zu finden.

Auflösung.

1. Fall. Wenn die Figur aus Rectangeln besteht, die parallel oder an einander liegen.

1. Ziehet zwo Seiten desselben, die den rechten Winkel machen.
2. Bestimmet nach der vorhergehenden Aufgabe, die Länge, so sie auf der Tafel haben.
3. Theilet jede in so viele gleiche Theile ein, als sie Schuhe hat, so werden die Maaßstäbe gemacht seyn, deren jeder für die Linien dienet, welche mit der eingetheilten parallel sind. So wenn a b und a c eingetheilt worden, wird a b für die Linien e h, f g, hingegen a c für e f, h g, und übrigen gleichlaufenden Linien zum Maaßstabe dienen.

2. Fall. Wenn die Linien der Figur in viele verschiedene Punkten der Grenzlinie laufen.

1. Jede Linie, die aus F an C P gezogen wird, z. E. F M hat so viele Schuhe, als die, so man aus Q in den Punkt M zieht, nach dem natürlichen Maaßstabe hat, weil ihre Grösse wie die Secanten der Abweichungswinkel wächst.

2. Zeichnet also auf Q P den natürlichen Maaßstab, und messet auf demselben Q M aus.

3. Tragt die Linie F M auf dem gemeinen Proportionalcircul auf die Anzahl von Schuhen, die Q M hat, so könnet ihr F M und alle mit derselben gleichlaufenden Linien eintheilen.

§. 272. Wenn die Linie, die gemessen werden solle, auf der Grundfläche senkrecht steht, so haben wir schon oben angemerkt, daß die Ausmessung nach dem natürlichen Maaßstabe geschehe. Da man übrigens diese Zeichnungsart häufiger gebraucht, wenn die Figur entweder ganz oder größtentheils aus Rectangeln besteht, so ist dieses der Grund, warum wir in der Auflösung der Aufgabe diesen Fall besonders betrachtet haben. Man entwirft solche Figuren gemeiniglich so, daß eine Seite, z. E. l m mit der Grenzlinie parallel liegt, damit dieselbe und alle mit ihr parallellaufenden Linien so gleich nach dem natürlichen

Maaß-

Maaßstabe können ausgemessen und bestimmt werden. In dergleichen Zeichnungen hat man mehr die Deutlichkeit des Bildes als das Natürliche im Anblicke zur Absicht. (260. 261.) Daher kömmt es, daß man sich auch, um die Lage des Auges zu bestimmen, nicht so viele Mühe giebt, und die Entwerfung der Figur nach andern Regeln einrichtet, welche insbesondere leicht sind, so oft der erst erwähnte Fall vorkömmt. Wir wollen dieselben durch ein kurzes Beyspiel erläutern.

1. Wenn z. E. ein viereckiges Gefäß m z zu entwerfen, so zieht man die Seite l m, welche ganz ins Aug fallen solle, mit C P parallel, giebt ihr die Länge nach dem dafür angenommenen natürlichen Maaßstabe, und nach eben demselben bestimmt man auch die Höhe.

2. Der andern Seite l r giebt man eine solche Lage, daß sie nicht nur genugsam ins Aug falle, sondern auch der obere Theil s z v t auseinander gesetzt erscheine, und ein nicht gar zu sehr verzogenes Viereck vorstelle, welches allemal wohl angeht, wenn man den Winkel r l y von 40. bis 50. Gr. macht.

3. Die Länge der Linie r l kann man entweder nach dem natürlichen Maaßstabe, welcher für l m und l s diente, bestimmen, oder sich einen besondern dazu machen, nachdem

man

man dieselbe und den obern Theil grösser oder kleiner zeichnen will. Denn dieser zweyte Maaßstab ist willkürlich, und man mag ihn annehmen, wie man will, so wird sich allezeit ein unendlich entfernter Gesichtspunkt finden lassen, in welchem das Urbild so, wie man es gezeichnet, erscheinen muß.

4. Ist die Länge l m, die Breite l r, und die Höhe r z bestimmt, so werden die übrigen Linien s t, r n, z v; z s, v t; z r, n v, t m mit denselben parallel gezogen.

§. 273. Man sieht hieraus, daß diese Art zu zeichnen viel willkürliches an sich hat, weil man weder an die Entfernung des Auges von der Sache, noch an die Lage desselben, noch an die Auswahl des Augenpunkts gebunden ist. Hat man Flächen zu verzeichnen, die mit den Flächen r l, l m nicht parallel stehen, so kann man ihre Lage eben so finden, wie die Lage der Diagonallinie, so durch l und n geht, welches durch den rechtwinklichten Triangel l r n geschieht, und auf eine ähnliche Art können auch die schiefliegenden Flächen entworfen werden.

§ 274. Will man aber für ein willkürlich verzeichnetes Bild die Lage des Auges finden, so werden die vorhergehenden Aufgaben umgekehrt. Es seye z. E. das Gefäß m z gezeichnet. Man ziehe eine beliebige Linie p N, so daß sie auf der verlän-

verlängerten Höhe l s senkrecht seye. Die bekannte Breite l r trage man nach der natürlichen Scale aus l in y, und ziehe y r und mit derselben l G parallel. Man verlängere r l bis in p, und trage p G auf die in p senkrechte Linie p q. Endlich ziehe man q N, so ist p q N der Abweichungswinkel von der Verticalfläche, und wird q N zum Radius angenommen, so wird N l die Tangente der Erhöhung des Auges über die Tafel seyn.

§. 275. Diese Art zu verfahren geht an, wenn l m mit der Grenzlinie parallel ist, welches geschieht, wenn eine aufrechtstehende Linie, z. E. s l senkrecht auf dieselbe fällt. In andern Fällen muß man sich anderer Mittel bedienen. Wir werden uns aber hiebey nicht lange aufhalten, weil wir unten die Sache allgemeiner vortragen werden. Indessen läßt sich noch ein Beyspiel, welches die Figur a b c d darbeut, hier, wie zum voraus, gelegentlich anbringen. Man solle also die Lage des Auges für die Figur a b c d bestimmen, wovon die Länge der Seite a b, der Winkel b a c von 90. Gr. und der natürliche Maaßstab gegeben sind.

1. Man ziehe eine Grenzlinie M D so, daß sie gegen a e perpendicular seye, und wähle einen Punkt F, beydes nach Belieben.

2. Man ziehe ferner a i mit M D parallel, und so groß, als die Seite a b nach dem natürlichen Maaßstabe ist, und ziehe i und b zusammen.

3. Aus

3. Aus dem angenommenen Punkt F werden sodann die Linien F M, F L, F N, mit a b, i b, a c parallel, und F E auf M D senkrecht gezogen.

4. Wird nun auf M N, als auf einem Diameter ein halber Circul, und aus L mit dem Radius L M ein Circulbogen beschrieben, so werden diese sich in Q durchschneiden.

5. Man hänge sodann Q und E zusammen, und ziehe Q P auf M D perpendicular, so wird P Q E die Abweichung des Gegenstandes von der Verticalfläche, und zu dem Radius Q E wird E F die Tangente der Erhöhung des Auges über der Fläche seyn.

§. 276. Da man bey dieser Art der Verzeichnung vornehmlich die Deutlichkeit des Bildes zur Absicht hat (§. 260. 261.), so wird derselbe auch größtentheils nur deswegen gezeichnet, damit man aufrechtstehende Sachen von liegenden, und jede Fläche von den übrigen desto leichter unterscheide. Daher wird die Strecke des Schattens aller Orten parallel gemacht. Wenn also z. E. das aufrechtstehende Eck f c den Schatten c k wirft, so ist die Richtung desselben für jede andere über die Grundfläche erhabene Gegenstände, mit c k parallel, und der rechtwinklichte Triangel f c k in allen Fällen ähnlich.

§. 277.

§. 277. Ungeachtet die Anrisse aus einem unendlich entfernten Gesichtspunkt auch ihre Erscheinungen haben, so ist es doch ihrer Absicht nicht so gemäß, daß wir uns dabey lange aufhalten, um so mehr, da jeder, der dazu Lust hat, das so wir im vorhergehenden Abschnitte gesagt haben, leicht auf diese Fälle wird anwenden können.

Achter

Achter Abschnitt,

Umgekehrte Aufgaben der Perspektive.

§. 278.

Bey Verzeichnung eines perspektivischen Aufrisses werden vier Stücke als gegeben zum voraus gesetzt.

1. Die Horizontallinie.
2. Der Augenpunkt auf derselben.
3. Die Entfernung des Auges von der Tafel.
4. Die Höhe des Auges über die Grundfläche.

Zu welchen bey schiefliegenden Flächen noch ihr Neigung gegen die Tafel kömmt, welche wir aber hier nicht einmengen, weil wir die Tafel als auf der Grundfläche perpendicular stehend annehmen, und uns mit Untersuchung des gewöhnlichen Falles allein aufhalten werden.

Sind diese vier Stücke gegeben, so wird sich der ganze Aufriß durch die bisher vorgeschriebene Regeln nach allen Ausmessungen verzeichnen lassen. Wir haben in dem zweyten Abschnitte

schnitte die geschickteste Lage des Auges, und dadurch zugleich die erstbesagte vier Stücke bestimmt, und wenn man sich den Umfang der Sache, die man zeichnen will, und die Theile, so darauf vorzüglich erscheinen sollen, behörig vorstellt, so sind die daselbst gegebenen Regeln hinlänglich, um den Riß, der vorgesetzten Absicht gemäß, zu verfertigen.

§. 279. Diese Ordnung ist die natürlichste, und kann bey Verzeichnung jeder Risse gebraucht werden, wenn dieselben noch anzufangen sind. Allein es giebt Fälle, wo man einen andern Weg einschlagen muß. Da die vorhin erwähnte vier Stücke nur als Mittel gebraucht werden, die Sache ins Perspektiv zu bringen, so werden sie nach Vollendung der Arbeit weggelassen, weil sie in den Gegenständen nicht erscheinen, und daher auch nicht auf denselben gezeichnet werden müssen. Hat man aber einen wohl in die Augen fallenden Aufriß, so kann es leicht geschehen, daß man die Lage des Auges, dessen sich der Mahler bedient hat, finden, dieselbe nach den perspektivischen Regeln beurtheilen, oder die Kunstgriffe ablernen möchte. Dazu aber werden erstgedachte vier Stücke erfordert, welche man folglich, da sie auf dem Gemählde nicht erscheinen, noch finden muß. Und dieses ist der erste Fall, wo die im zweyten Abschnitte vorgeschriebene Ordnung umgekehrt ist.

§. 280. **Der zweyte Fall** kommt häufiger vor. Man fordert mit Recht, daß der Mahler sein Bild nach den strengern Regeln der Kunst genau verzeichne, wenn er dem Tadel entgehen will, der gegründet ist. Allein wenn er seinen Regeln gefolgt, und das Bild richtig entworfen und ausgemahlt hat, so hat er allerdings das Recht, zu fordern, daß man es als ein Kenner beschaue. Bey vielen Gemählden hat der wahre Gesichtspunkt den Vorzug, daß sie, ausser demselben betrachtet, gezwungen und unnatürlich scheinen, und daß folglich der Zuschauer im Stande seyn müsse, denselben zu finden, damit er das Gemähld in seiner wahren Schönheit betrachten, und das natürliche, so darinn herrscht, in seiner Vollkommenheit sehen könne (§. 81. 91.). Wer durch längere Uebung ein Kenner von Gemählden geworden, weiß sich hier bald zu finden. Den übrigen, die Kenner werden wollen, wird es nützlich seyn, die Sache nach Regeln zu wissen, und durch deren Anwendung sich geschwinder und sicherer zu üben. Die Linien, so wir in leichten Beyspielen auf dem Papier ziehen werden, wird man sich gewöhnen können, mit dem Auge zu ziehen, und nachher ohne diese sich in den rechten Gesichtspunkt zu stellen.

§. 281. **Der dritte Fall**, so hiebey vorkommen kann, ist derjenige, wo man aus einem perspektivischen Aufrisse den geometrischen Grundriß herausbringen will. Dieses kann ohne vorer-

nannte

nannte vier Stücke nicht geschehen. Hat man aber dieselben gefunden, so wird die Absicht sehr ofte leicht erhalten werden können.

§. 282. **Der vierte Fall** ist endlich, wenn man bey Verfertigung eines Aufrisses diese vier Stücke nach einem besondern Gegenstand einzurichten hat, den man auf der Tafel so gezeichnet, wie man will, daß er ins Aug fallen solle. Will man nun das übrige gleichfalls auf die Tafel bringen, so muß man die vier angeführten Stücke daraus bestimmen.

§. 283. Hieher kann man noch als **den fünften Fall** rechnen, wenn man eine nach dem Leben gezeichnete Sache mit dem Urbilde, oder einen perspektivischen Aufriß mit dem Grundrisse vergleichen, und die Seite finden will, von welcher beyde sind gezeichnet worden, z. E. wenn man den Prospect einer Stadt in dieser Absicht mit der Stadt selbsten, oder mit dem Grundrisse derselben vergleicht.

§. 239. Bey diesen fünf Fällen kommen die umgekehrten Aufgaben der Perspektive vor, zu deren Vortrag und Auflösung wir gegenwärtigen Abschnitt gewiedmet haben. Wir sind nicht gesonnen alle die Mittel ausführlich anzugeben, deren man sich bedienen kann. Es giebt ihrer unzählige, und jedes Gemählde beut besondere Umstände dar, die man dazu gebrauchen muß. An eine allgemeine Auflösung läßt sich nicht gedenken. Daher werden wir uns begnügen, so viele davon

anzubringen, als es nöthig seyn wird, die Sache ins Licht zu setzen, und sich den Weg zu den übrigen zu bahnen.

§. 290. Wir müssen nun zuerst um diejenige Stücke bemüht seyn, aus denen das gesuchte kann gefunden werden. Vergleicht man die berührten fünf Fälle miteinander, so sieht man leichte, daß in den drey ersten Fällen nichts anders gegeben ist, als was in dem Gemählde vorkömmt. In den beyden letztern aber weißt man aussert dem, was in dem Aufrisse ist, noch die Grösse und Lage der Linien und Winkel in dem Urbilde oder auf dem Grundrisse. Was aber bey allen erfordert wird, ist, daß wenn die umgekehrten Aufgaben nach den Gesetzen der Perspektive sollen aufgelößt und angewandt werden, auch das Gemählde nach denselben richtig müsse verzeichnet seyn, weil es zum Grund der Schlüsse dienet, die man daraus ziehen solle. Von diesen aber kann man nicht mehr erwarten, als was der angenommene Grund zuläßt. Dieses zum voraus gesetzt, wollen wir die drey ersten Fälle zusammennehmen, und untersuchen, was das Gemähld enthalten kann, daraus sich die anfangs (§. 278.) erwähnte vier Stücke bestimmen lassen, und in wie ferne sie daraus können gefunden werden.

§. 291. Das gewöhnlichste und leichteste, so man dazu gebrauchen kann, sind Linien und Winkel. Unter jenen sind die horizontal liegende Parallellinien, unter diesen aber die rechten Winkel

die

die vorzüglichsten, nicht nur weil sie bey Landschaften am häufigsten vorkommen, sondern, weil sie auch leicht als solche können erkannt werden. Denn da man hier aus dem Gemählde allein schliessen muß, und von dem Grundrisse nichts als bekannt angenommen wird, so würden, ohne die vier gesuchte Stücke, schiefliegende Linien und Winkel, die über oder unter 90. Grad sind, nicht leicht können aus dem Gemählde allein genau bestimmt werden. Hingegen kömmt selten ein Gebäude vor, bey welchem man nicht viele Parallellinien und rechte Winkel antrift. Wir werden also damit den Anfang machen, und sehen, wie viel davon muß bekannt seyn, um die gesuchten vier Stücke zu finden.

§. 292. Hiezu dienen nun, mit der Voraussetzung, daß die Tafel als aufrechtstehend angenommen werde (§. 278), folgende Sätze.

1. **Das Bild von aufrechtstehenden Linien macht mit der Horizontallinie einen rechten Winkel.** Kommen also solche auf dem Gemählde vor, so kann die Lage der Horizontal- und Grundlinie leichte bestimmt werden.

2. **Alle horizontalliegende Parallellinien laufen auf der Horizontallinie in einen Punkt zusammen (§. 18.)** Giebt es also solche in einem Gemählde, so wird die Lage und der Ort der Horizontallinie dadurch gefunden.

 3. Wenn

3. Wenn die eine Seite eines Rectangels mit der Horizontallinie parallel liegt, oder mit einer aufrechtstehenden Sache einen rechten Winkel macht, so läuft die andere Seite in den Augenpunkt. Dadurch kann also derselbe bestimmt werden.

4. Ist ein solches Rectangel ein vollkommenes Quadrat, so läuft die Diagonal in den 45. Gr. der Horizontallinie, und die Distanz dieses Grads vom Augenpunkt ist der Entfernung des Auges von der Tafel gleich, welche bey Verzeichnung derselben angenommen worden.

5. Liegt ein Rectangel auf der Horizontalfläche so, daß seine Seiten in zween Punkten der Horizontallinie zusammenlaufen, so sind zwischen diesen zween Punkten 90. Gr. und wird ihre Distanz als ein Diameter betrachtet, auf dem man einen halben Circul senkrecht auf die Tafel stellt, so ist der wahre Ort des Gesichtspunkts in diesem halben Circul. (§. 214. 216.)

6. Hat man zween dergleichen Rectangel und beschreibt für den andern auch einen solchen halben Circul, so werden sich diese, wenn die Lage

bey

bey beyden verschieden ist, in dem Gesichtspunkt durchschneiden.

7. Fällt man aus dem Gesichtspunkt eine Perpendicular auf die Horizontallinie, so wird diese auf den Augenpunkt treffen.

8. Hat man statt solcher zween Rectangel ein vollkommen Quadrat, so nimmt man die drey Punkten auf der Horizontallinien, in welche dessen zwo Seiten, und die dazwischen liegende Diagonal läuft; und die beyden äussersten Punkten werden von dem mittlern jeder um 45. Gr. abstehen. Da diese drey Punkten im Auge Winkel von 45. Gr. machen müssen, so läßt sich die Lage des Auges dadurch bestimmen.

9. Zieht man aber noch die andere Diagonal bis an die Horizontallinie, und stellt auf die Punkten, worein die Seiten und Diagonalen laufen, zween halbe Circul, so bestimmt ihr Durchschnitt die Lage des Auges.

10. Weiß man bey einem Rectangel das Verhältniß zwischen zwoen Seiten, so kann die Horizontallinie, der Augenpunkt und die Distanz des Auges gefunden werden.

11. Weiß man nur wo eine Linie an die Horizontallinie stößt, so kann wenigstens das Verhältniß der Länge aller ihrer Theile gefunden werden. Eben dieses Verhältniß findet sich auch für die in gleichen Punkt zusammenlaufenden Linien.

12. Alle auf der Grundfläche aufrechtstehenden Linien haben von der Basis an bis an die Horizontallinie gleiche Höhe (§. 100. seqq.) Dadurch lassen sie sich unter einander vergleichen.

13. Alle Linien so auf der Grundfläche mit der Horizontallinie parallel sind, können ihrer Länge nach unter sich, und mit den aufrechtstehenden verglichen werden (§. 104.).

14. Weiß man das Verhältniß einer an die Horizontallinie laufenden Linie zu einer aufrechtstehenden, so kann man den Theilungspunkt und die Entfernung des Auges von demselben finden. (§. 107.)

15. Weiß man eben dieses Verhältniß in Ansehung einer andern Linie, die mit der ersten nicht parallel ist, so wird man aus beyden den Augenpunkt und den Abstand des Auges von demselben finden können.

16. Hat

16. Hat man das Verhältniß zwischen drey Linien, die in verschiedene Punkten der Horizontallinie laufen, so kann man den Augenpunkt und den Abstand des Auges von demselben finden.

17. Weiß man das Verhältniß zwischen zweyen Theilen einer Linie, und die Lage aufrechtstehender Objecte, so kann die Horizontallinie gefunden werden.

§. 293. Diese Sätze mögen zureichend seyn, um ein Beyspiel zu geben, was man in einem Aufrisse als bekannt annehmen könne, um die vier gesuchten Stücke daraus zu finden. Man sieht leicht, daß man diese Hülfsmittel bald einzeln, bald etliche zusammen nehmen muß, und daß fast ein jedes Gemähld etwas besonders erfordert. Wir haben schon angemerkt, daß man an keine allgemeine Regel gedenken könne, (§. 289.) daher sich nicht zu verwundern ist, wenn man Gemählde findet, wobey man die vorhabende Absicht wenigstens nicht für alle fünf Fälle erhalten kann. Da viele von diesen Sätzen aus den oben gelegten Gründen genugsam klar sind, so werden wir uns begnügen, diejenige noch besonders zu durchgehen, bey welchen das angegebene Mittel nicht so leicht in die Augen fällt, und wobey man Anlaß nehmen kann, sich nach Belieben weiter hierinn zu üben. Durch eine solche

Uebung wird man sich mit den Gesetzen der Perspektive noch besser, als durch die directen Aufgaben bekannt machen.

21. Aufgabe.

§. 294. **Wenn auf der Tafel das Bild eines Quadrates gegeben, die Horizontallinie, den Augenpunkt, und den Abstand des Auges von demselben zu finden.**

Auflösung.

Fig. XXVII

1. Es seye das Quadrat a b c d. Verlängert dessen Seiten, bis sie einander in M und m durchschneiden, und zieht diese beyden Punkten zusammen, so ist m M die Horizontallinie, (§. 18.) welche nach Erfordern verlängert werden kann.

2. Sehet m M als einen Diameter an, und beschreibt darauf den Circul m H M Q, so wird das Aug, wenn man denselben auf der Tafel senkrecht aufstellt, in dessen Umkreise liegen.

3. Ziehet die Diagonal b d bis in n, machet m H von 90. Grad, und zieht aus H durch n eine Linie bis in Q, fället endlich aus Q eine Perpendicular auf die Horizontallinie in P, so ist P der Augenpunkt, QP die Distanz des Auges von demselben.

Denn da das Viereck gleichseitig ist, so stellen a b d, d b c Winkel von 45. Gr. vor; eben

eben so groß müssen auch die Winkel seyn, welche die aus den Punkten m n, M ins Aug gezogenen Linien in demselben machen. (§. 216.) Da folglich das Aug in dem halben Circul m b M liegt, so muß m H = M H = 90. Gr. seyn, und die Linie, so aus dem Auge durch n geht, auf H fallen.

Anderst.

1. Nachdem ihr, wie vorhin, den halben Circul m Q M gezogen, so zieht ferner beyde Diagonalen b d, a c bis an die Horizontallinie in n und N.

2. Stellet auf n N, als auf einem Diameter, den halben Circul, n Q N, so werden sich diese beyden in Q, durchschneiden, Q P wird der Abstand des Auges von der Tafel, und P der Augenpunkt seyn.

Denn beyde Diagonalen durchschneiden sich ebenfalls unter einem rechten Winkel.

§. 295. Die erste Auflösung erläutert den 8ten, und die letztere den 9ten Satz des §. 292. Uebrigens sieht man leicht, daß wenn das Quadrat a b c d nicht auf der Horizontalfläche läge, sodann n N die Grenzlinie der Fläche seyn würde, auf welcher es liegt. (§. 184.)

22. Aufgabe.

§. 296. **Wenn das Verhältniß zwischen zwey Seiten eines Rectangels gegeben,** die

die Horizontallinie, den Augenpunkt, und den Abstand des Auges zu finden.

Auflösung.

Fig. XXVIII

1. Es seye das Rectangel a b c d. Verlängert dessen Seiten bis sie einander in m und M durchschneiden, und zieht m M, dieses wird die Horizontallinie seyn. (§. 18)

2. Beschreibet auf m M, als auf einem Diameter, den Circul m H M Q, auf welchem sich das Aug befindet, wenn derselbe auf der Tafelfläche senkrecht gestellt wird. (§. 216.)

3. Richtet auf dem halben Circul m H M einen Triangel auf, dessen Seiten m H, H M sich zu einander verhalten, wie die fürgegebenen Seiten b c, a d des Rectangels.

4. Verlängert die Diagonal b d in n, und ziehet aus H durch n die Chorde H n Q, und aus Q die Perpendicular Q P auf die Horizontallinie, so ist P der Augenpunkt, und Q P der Abstand des Auges von P.

Der Beweis gründet sich darauf, daß die drey Punkten m, n, M, diejenige Winkel im Auge machen müssen, welche die Diagonal b d mit den beyden Seiten b a, b c in dem Urbilde macht, (§. 214. 216.) das übrige ist nur eine Anwendung bekannter geometrischen Sätze. Uebrigens wird durch diese Aufgabe der 10te Satz des §. 292. erläutert, und wenn a b c d auf einer schiefen

schiefen Fläche liegt, so ist m M die Grenzlinie, und die Auflösung nicht verschieden. (§. 184.)

23. Aufgabe.

§. 297. **Wenn man weiß wo eine Linie an die Horizontallinie stößt, das Verhältniß ihrer Theile zu finden.**

Auflösung.

1. Es seye die Horizontallinie F M, und die fürgegebene Linie a E laufe in M an dieselbe. Fig. XXIX
2. Man ziehe a e mit F M parallel, und wähle auf F M einen beliebigen Punkt F.
3. Man ziehe aus F durch jede Theile B, C, D, E Linien auf a e, in b, c, d, e, so sind a B, B C, C D, D E Bilder von Linien auf der Grundfläche, die sich zu einander wie a b, b c, c d, d e verhalten. (§. 85. 135. 182.)

§. 298. Diese Aufgabe erläutert den 11ten Satz des §. 192. Man kann noch folgendes dabey allgemeiner bemerken.

1. Weiß man die Lage der Horizontallinie nicht, sondern nur den Punkt M, so kann man M F ganz willkürlich ziehen, aber a e muß mit F M parallel seyn.
2. Ist die Lage der Linien schief, so ist M ein Punkt der Grenzlinie, und die Auflösung bleibt dennoch.
3. Den Punkt M findet man in dem §. 183 und 184.

24. Auf-

24. Aufgabe.

§. 299. Wenn das Verhältniß zwoer Linien, die in verschiedene Punkten der Horizontallinie laufen, zu den darauf aufrechtstehenden Linien gegeben, den Augenpunkt und den Abstand des Auges von demselben zu finden.

Auflösung.

Fig. XXX.

1. Es seyen die fürgegebenen Linien A D, a d, die aufrechtstehen A B, a b, die Horizontallinie F m.

2. Ziehet A C und a c mit F m parallel, und machet sie so lang, als das gegebene Verhältniß zu A B und a b erfordert. (§. 107.)

3. Ziehet C und D, desgleichen c und d zusammen, und verlängert beyde bis an die Horizontallinie in F und f, und eben so A D und a d bis in M und m, so sind F und f die Theilungspunkten für A D und a d; F M und f m sind dem Abstande des Auges von den Punkten M und m gleich.

4. Beschreibet daher mit F M aus M den Circulbogen h Q, mit f m aus m den Circulbogen f Q, und fället aus ihrem Durchschnitte Q die Perpendicular Q P auf die Horizontallinie, so wird P der Augenpunkt, P Q aber die Entfernung des Auges von demselben seyn.

§. 300. Durch diese Aufgabe wird der 14te und 15te Satz des 292. §. erläutert. Sie werden durch folgende Anmerkungen noch allgemeiner gemacht.

1. Da die beyden Punkten A und a auf gleicher Grundfläche liegen, so ist ihr Abstand von der Horizontallinie gleich, und dienet zum Maaßstabe derselben. (§. 100 seqq.)

2. Wäre also das Verhältniß der beyden Linien A D, a d zu A B allein gegeben, so könnte dennoch a b und a c gefunden werden.

3. Eben dieses würde noch angehen, wenn A B nicht auf A, sondern auf jedem andern Punkt der Grundfläche stühnde.

4. So lange man die Tafel aufrechtstehend annimmt, so hat die Auflösung noch statt, wenn auch A D und a d auf einer schiefen Fläche liegen.

25 Aufgabe.

§. 307. **Wenn das Verhältniß zwischen zwoen in verschiedene Punkten der Horizontallinie laufenden Linien gegeben, den Circulbogen zu beschreiben, in welchem das Aug liegen muß.**

Auflösung.

1. Es seye die Horizontallinie F f, die beyden fürgegebenen Linien A B, a b welche verlängert in M und m laufen. Fig. XXXI.

2. Man

2. Man ziehe A C und a c mit F f parallel, und mache A C von willkürlicher Länge, a c aber so groß, daß zwischen A C und a c das gegebene Verhältniß seye, welches die durch A B und a b vorgebildeten Linien auf der Grundfläche haben.

3. Ferners ziehe man durch C B und c b Linien bis in F und f, so wird M F und m f zu einander eben das Verhältniß haben, welches zwischen denen aus M und m ins Aug gezogenen Linien ist. (§. 297. 298.)

4. Man nehme m und M als Centra an, und beschreibe daraus mit den Halbmessern m f, M F Circulbögen, welche sich in H durchschneiden.

5. So dann theile man M m so ein, daß M J sich zu J m, wie M F zu m f verhalte; so werden J und H in dem gesuchten Circul liegen, dessen Centrum wird auf der Horizontallinie in G seyn, und aus demselben wird sich der Circul J H K beschreiben lassen, in dessen Umkreise das Aug liegt.

§. 302. Hat man zu diesen zwoen Linien noch eine dritte, so werden sich aus Vergleichung derselben noch zween solcher Circulbögen, wie J H K ist, ziehen lassen, welche sich sämtlich in demjenigen Punkte durchschneiden, den wir in den vorigen Aufgaben durch Q bezeichnet haben, und aus welchem

welchem die auf die Horizontallinie gezogene Perpendicular so wohl den Augenpunkt, als den Abstand des Auges von demselben bestimmen wird. Die Auflösung der Aufgabe wird annoch statt haben, wenn die drey Linien auf einer aber eben derselben schiefen Fläche liegen. Uebrigens kömmt diese Aufgabe selten vor, und wir haben sie vornehmlich der Auflösung halber angebracht, weil darinn der Satz gebraucht wird, daß F M und f m in Verhältniß der Entfernung des Auges von den beyden Punkten M und m sind, auch wenn mit Beybehaltung des gegebenen Verhältnisses zwischen A C und a c diese nach einem beliebigen Maaßstabe aufgetragen werden. Sie müssen aber wenigstens so groß seyn, daß die beyden Circulbögen in H einander noch durchschneiden oder berühren können, und folglich F M und f m zusammengenommen grösser seyen, als M m.

§. 303. Die Anmerkung, so wir dieser Aufgabe in dem letzten §. beygefügt haben, dient nebst derselben zur Erläuterung des 16ten Satzes des §. 292. Der Beweis aber gründet sich darauf, daß, so lange die Linien A B M, a b m bleiben, F M und f m in Verhältniß von A C und a c sind; und daher, wenn A C und a c auf eine gleiche Art vergrössert wird, auch F M und f m in einem beständigen Verhältniß bleiben. Da nun, wenn A C und a c ihre wahre Grösse haben, sodann F M und f m

der Entfernung des Auges von den Punkten M und m gleich ist, (§. 135. 181.) so sind sie in den übrigen Fällen derselben proportional, folglich müssen, nach einem bekannten geometrischen Satze, alle Oerter, wo das Aug seyn kann, in dem Circul J H K liegen, dessen Construction die Auflösung enthält. Laßt uns noch den 17ten Satz des §. 292. durch eine Aufgabe erläutern.

26. Aufgabe.

§. 304. **Wenn das Verhältniß zwischen zweyen Theilen einer an die Horizontallinie laufenden Linie, nebst der Lage aufrechtstehender Linien gegeben, die Horizontallinie zu finden.**

Auflösung.

Fig. XXXII

1. Es seyen A B, B C die zwey Theile der fürgegebenen Linie, und A D das Bild einer aufrechtstehenden Linie, so muß die Horizontallinie durch dieselbe senkrecht gehen.
2. Man ziehe A c auf A D perpendicular, und so groß, daß A b zu A c das gegebene Verhältniß habe, welches zwischen den Theilen auf der Grundfläche ist, deren Bild A B und A C vorstellen.
3. Man ziehe ferner durch b B und c C Linien, bis sie einander in F durchschneiden.

4. Durch

4. Durch F ziehe man M F senkrecht auf A D, so ist M F die Horizontallinie, und M der Punkt, in welchen A B C auf derselben läuft.

§. 305. Auch diese Aufgabe wird für den Fall dienen, wo die Tafel aufrecht steht, hingegen die Linie A C sich gegen den Horizont neigt, weil A D M ein rechter Winkel bleibt, und folglich dazu dienen kann, die Lage der Linie D M, welche sodann die Grenzlinie ist, zu bestimmen.

§. 306. Aus den bisher angebrachten Aufgaben sieht man, wie aus den fürgegebenen Stücken die Horizontallinie, der Augenpunkt und der Abstand des Auges gefunden werden können. Wir haben dabey solche Stücke als gegeben angenommen, welche man aus der Betrachtung des Gemähldes am leichtesten bestimmen kann, wenn es nach den Regeln der Perspektive genau verzeichnet ist, wie wir es oben erfordert haben. (§. 290.)

§. 307. Der Grund dieser Bestimmung liegt vornehmlich in der Natur und Gewohnheit, welche theils in der Baukunst, theils bey Verzeichnung der Aufrisse eingeführt ist. Wir wollen es durch folgende Betrachtungen erläutern.

1. Werden die Gemählde gröstentheils so gezeichnet, daß die untere und obere Rahme der Tafel mit der Horizontallinie pa-

 rallel

rallel ist, und dadurch läßt sich ihre Lage bestimmen.

2. Sind aufrechtstehende Sachen auf der Horizontallinie perpendicular, so bald die Tafel aufrechtstehend angenommen wird.

3. Findet man häufig Gemählde, worauf eine in der Ferne liegende Ebene oder ein entferntes Meer die Horizontallinie gleichsam von sich selbsten bezeichnet.

4. Ist es durch die Gewohnheit eingeführt, die Seiten der Häuser so zu bauen, daß alles durch verticale und horizontale Linien darauf vorgestellt und bestimmt wird. Alles dieses bestimmt die Horizontallinie, (§. 292. n. 1. 2.) und daher auch die Punkten, in welche die auf der Grundfläche liegende Linien laufen.

5. Wo Gebäude auf einem Gemählde vorkommen, da ist der gewöhnlichste Fall, daß sie so gezeichnet werden, daß die eine Seite mit der Grundlinie parallel ist. Da man nun ihre Ecken rechtwinklicht macht, so muß die andere Seite in Augenpunkt laufen (§. 80. 292. n. 3.) Hiedurch kann also derselbe leicht gefunden werden.

6. Das Verhältniß zwischen der Länge verschiedener Linien wird nicht so leicht gefunden, als insoferne man die Grösse und den Abstand der verschiedenen Theile der Gebäu-

Gebäude, als nach den Regeln der Baukunst bestimmt, annehmen kann. Wenn man sieht, oder sonsten schliessen kann, daß z. E. die Stockwerke gleiche Höhe, die Fenster gleichen Abstand haben, und auf einer Seite des Gebäudes so hoch und so breit sind als auf der andern 2c. denn daraus würde man entweder genau oder wenigstens beynahe schliessen können, ob die Basis eines Hauses ein vollkommenes Quadrat ist, oder was die Seiten des Rectangels für ein Verhältniß untereinander haben.

7. Findet man aber dieses, so wird man auch in den schwerern Fällen den Augenpunkt und den Abstand des Auges bestimmen können. (§. 294. 296.)

8. So wird ein mit Steinen von regularen Vierecken oder andern Figuren gepflasterter Boden zu eben dieser Bestimmung dienen, weil man dabey auf das Verhältniß der Seiten und die Grösse der Winkel schliessen kann.

9. Kommen Vierecke oder Rectangel vor, deren Seiten in verschiedene Punkte der Horizontallinie laufen, so werden sich die gesuchte Stücke bloß aus den Winkeln bestimmen lassen, wenn man auf diese Punkten halbe Circul aufstellt, (§. 214. 216.)

 wie

wie wir solche in ähnlichen Fällen (§. 294. 296.) zu zeichnen gewiesen haben.

§. 308. Unter die vier gesuchten Stücke, wurde auch die Höhe des Auges über die Grundfläche gerechnet. (§. 278.) Diese kann allemal bestimmt werden, so bald man die Horizontallinie, einen Punkt der Grundfläche weiß, weil die Grundfläche aller Orten von der Horizontallinie gleich entfernt ist. (§. 100.) Wir haben in dem dritten Abschnitte gezeigt, daß sie zum allgemeinen Maaßstabe könne gebraucht werden, (cit. & seqq.) und dieselbe auch in den umgekehrten Aufgaben (§. 299. 300.) dazu angewandt. Man kann auch nicht leicht einen bequemern finden, und wenn aus dem perspektivischen Aufrisse der Grundriß herausgebracht werden solle, so wird dieser Maaßstabe füglich dazu gebraucht, so bald man nur ein Stück des Gemähldes in einem bekannten Maasse weißt.

§. 309. Hat man insbesondere die Absicht, ein Gemähld nach den Gesetzen der Perspektive zu beurtheilen, so wird eben dieser Abstand der Horizontallinie von der Grundfläche dazu vorzüglich dienen, weil die Grösse aufrechtstehender Sachen vermittelst dessen sehr leichte verglichen wird. (§. 101. 102.) Man wird dadurch im Stand gesetzt, zu finden, ob der Mahler jedes Object nach dem Maasse der grössern Entfernung auch behörig ins Kleine gebracht hat, oder ob er es so groß gezeichnet, daß es in der Nähe in

in freyer Luft zu hangen scheine, da doch sein Stand auf der Grundfläche seyn sollte.

§. 310. So lange die Grundfläche eben und horizontal ist, wird diese Regel leichte angebracht. Wenn aber Anhöhen darauf vorkommen, so muß man mehrere gebrauchen, um das Gemähld nach Regeln zu beurtheilen, bis man sich durch die Uebung gewöhnt hat, das Urtheil auf das Aug allein ankommen zu lassen. Wir wollen dieselben durch die Betrachtung etlicher Fälle hier anbringen.

Der erste Fall. Wenn auf einem Gemählde Objecte vorkommen, denen man gleiche Höhe geben kann, z. E. Menschen, Bäume ꝛc. Es seyen z. E. zween Menschen in verschiedener Entfernung und Höhe über der Grundfläche aufrechtstehend gezeichnet. Man nehme des einen seine Länge zum Maaßstabe an, und sehe, wie weit dessen Fuß von der Horizontallinie abstehe. Eben dieses thue man in Absicht auf den andern Menschen, so wird man finden, wie viel der eine höher oder tiefer stehe als der andere. Kommt nun das übrige im Gemählde mit diesen Höhen überein, oder ist z. E. der Boden, auf dem sie stehen, nach diesem Umstand vorgestellt, so wird das Gemähld insoferne natürlich seyn. Schiene aber durch die blassere Zeichnung die Entfernung grösser als es das Maaß zuläßt, so wird der Mensch als ein Riese oder als

in der nähern Luft schwebend vorkommen. Uebrigens versteht sich hier von selbsten, daß man in dem Gemählde ein Kind von einem erwachsenen Menschen, aus dessen Statur und Bildung müsse unterscheiden können.

Der zweyte Fall. Wenn auf der Tafel Objecte vorkommen, deren Höhe man entweder genau oder beyläuftig vergleichen kann. Z. E. einen Baum mit einem Hause, oder die Theile des Hauses mit einem Menschen. Da läßt sich wieder eines zum Maaßstabe annehmen, nach welchem man den Abstand der Grundfläche von der Horizontallinie ausmißt, und sodann die Höhe der übrigen Objecte, aus dem bekannten Verhältnisse damit vergleicht, so wird man, wenn sie auf einer Fläche stehen, dieselben beurtheilen, oder wenn sie auf verschiedenen Anhöhen sind, den Ort der Grundfläche finden können, über dem sie stehen

Der dritte Fall. Eben diese Vergleichung geht noch an, wenn man aufrechtstehende Sachen mit Linien zusammenhält, die horizontal und mit der Grundlinie parallel liegen. (§. 103. 104.)

§. 311. Uebrigens muß man bey solchen Urtheilen darauf sehen, ob die gefundenen Verhält-

nisse

nisse zwischen den gebührenden Schranken sind, welche theils die Natur, theils die Kunst dabey ordentlich gemacht hat. Ein Haus, ein Baum, ein Mensch kann grösser oder kleiner seyn als der andere. Das Uebertriebene ist, wenn ein Pallast wie ein Gartenhüttgen, ein Baum wie ein Gesträuch, ein erwachsener Mann wie ein Kind in der Wiege oder wie ein ungeformter Zwerg erscheint, oder umgekehrt den letztern die Grösse und das Ansehen der erstern gegeben worden. Die Regeln der Perspektive, welche sich nur mit der scheinbaren Vergrösserung und Verkleinerung der Theile und ihrer Lage beschäftigt, sind dazu nothwendig, aber nicht zureichend. Sie erschöpfen den Reichthum der Mahlerkunst lange nicht, und diese wird sich immer die Kunst der Farben, die feinere Ausbildung der Theile, das Natürliche in Austheilung des Lichts und Schattens, und die Entwerfung solcher Dinge, wobey das Lineal und der Circul nichts helfen, als ein Eigenthum vorbehalten. Dabey hilft die Betrachtung der Meisterstücke dem, der ein Kenner werden will, in kurzem auf die Spur. Allein laßt uns zur Perspektive zurückkehren.

§. 312. Wenn man durch Hülfe der vorhergehenden Aufgaben die Horizontallinie, den Augenpunkt und die Entfernung des Auges gefunden, so wird bey dem ersten und zweyten Falle (§. 279. 280.) weiter nichts erfodert, als daß man das Aug in den Gesichtspunkt stelle, und das

Gemähld daraus betrachte; oder wenn man das Gemähld nachzeichnen will, die drey gefundene Stücke nach den Regeln des ersten Abschnittes dabey gebrauche. In dem dritten Fall aber (§. 281.) wo man den Grundriß wieder herausbringen will, bleibt noch verschiedenes anzumerken, welches wir hier beyfügen wollen.

1. Haben wir bereits schon erinnert, daß diese Absicht nicht in allen Fällen gleich erhalten werden könne, und besonders ist es da schwerer, wo die Sache, so man in Grundriß legen will, nicht eine ebene Fläche, und die Höhe des Auges über derselben nicht groß ist.

2. Sieht man leichte, daß die hier vorkommende Aufgabe mit derjenigen aus der Geometrie eine vollkommene Aehnlichkeit hat, wo man von der Höhe eines Hauses, Thurmes oder Berges herunter, gleichsam als aus einer Station die umliegende Horizontalfläche in Grund legen will, und zu dem Ende die Höhe des Ortes gebraucht, mit dem Quadranten die Vertiefungswinkel der Gegenstände unter dem Horizonte ausmißt, und die Abweichung derselben von der Mittagslinie auf einem Meßtischgen oder durch die Winkel bestimmt. Alle diese Bedingungen kommen auf der Tafel vor; allein die Grundfläche muß eben, und unter der Horizontallinie merklich vertieft seyn.

3. Ueber-

3. Ueberdieß wird dabey zum voraus gesetzt, daß der perspektivische Aufriß genau verzeichnet seye, weil derselbe statt der erst berührten geometrischen Ausmessungen dienen solle.

4. Ist dieses angenommen, so wird die Horizontallinie nach der ersten Aufgabe (§. 32) in Grade eingetheilt, und der Abstand der Grundlinie zum Maaßstabe der Linien gemacht. (§. 100. 308.)

5. Hierauf lassen sich jede Winkel durch die Regel bestimmen, die wir im §. 214. und noch allgemeiner in §. 216. gegeben haben.

6. Hingegen werden die Abweichungswinkel von der Verticalfläche durch die 2te Aufgabe §. 33. bestimmet. (§. 21.)

7. Nimmt man auf der Grundlinie zween Punkte als die beyden Ende einer Standlinie an, so wird man, wenn die 5te Aufgabe (§. 38.) umgekehrt gebraucht wird, die Lage jeder Punkten auf dem Grundrisse eben so bestimmen können, als wenn derselbe nach den Regeln der Meßkunst auf dem Felde wäre gemacht worden. (§. 39.)

8. Wenn auf der Tafel die entferntere Gegenstände von nähern bedeckt sind, so muß man ihre Verzeichnung auf dem Grundrisse entweder durch Schlüsse finden, oder missen.

9. Je-

9. Jenes läßt sich thun, so bald man aus einigen Seiten der Figur auf die übrigen schliessen kann. So z. E. wenn man zwo Seiten eines Hauses, oder überhaupt eines Rectangels gefunden hat, oder wenn man in dem Umkreise eines Circuls drey Punkten weiß, oder wenn von einer regularen Figur eine Seite und Winkel schon gezeichnet ist, so kann man daraus die ganze Figur ohne Mühe ausziehen.

10. Ueberhaupt wird hiebey der Grundriß für die nähern Gegenstände genauer werden, weil die entferntern aus eben dem Grunde schwerer zu bestimmen sind, der auch in dem angeführten Falle (n. 2. h §.) bey der geometrischen Aufgabe vorkömmt.

11. Horizontale Flächen von verschiedener Erhöhung, müssen in Absicht auf die Ausmessung der Linien, auf die Grundfläche gebracht, oder die Grundlinie für dieselben höher hinaufgerücket werden. (58. 55.)

§. 313. Laßt uns noch den letzten Fall (§. 283.) betrachten, wo man den perspektivischen Aufriß mit dem Urbilde oder Grundrisse vergleicht, um die Seite zu finden, von welcher der Aufriß verzeichnet worden. Der Grundsatz, den man dabey gebrauchen kann, ist dieser, daß alle Gegenstände, so auf dem Grundrisse oder in der Sache selbsten mit dem Auge in gerader Linie liegen, auf der Tafel

Tafel so stehen, daß sie auf der Horizontallinie senkrecht sind. (§. 219.) Sie werden also auf der Tafel als übereinander stehend, oder als einander bedeckend, gezeichnet.

§. 314. Findet man, z. E. in dem Prospekte einer Stadt, Häuser, Thürme oder andere Sachen, die so gezeichnet sind, so muß man in dem Grundrisse oder in der Stadt selbsten durch eben dieselben gerade Linien ziehen. Diese werden sich, wenn der Aufriß richtig gemacht ist, nothwendig in demjenigen Punkte durchschneiden, über welchen sich der Mahler gestellt, um die Stadt ins Perspektiv zu bringen. Es ist natürlich, daß man hiebey mit zwoen solcher Linien den Punkt bestimmen könne, daß die, so von beyden Enden der Statt gezogen werden, besser sind, und die übrigen zur Untersuchung der Richtigkeit des Aufrisses können gebraucht werden.

§. 315. Wenn die Sache nach dem Augenscheine gemahlt worden, so giebt sich öfters die Höhe des Auges über der Grundfläche von selbsten, weil man setzen kann, daß der Mahler daselbst, wo der vorhin gefundene Punkt hintrift, weder in die Erde gekrochen, noch Flügel der Morgenröthe gebraucht habe, sich in die Luft zu schwingen, sondern sich der natürlichen Fläche der Erde, oder eines Berges, oder des Zimmers eines Hauses bedient habe. Wäre aber die Zeichnung nicht nach dem Augenscheine geschehen, so würde entweder der Gesichtspunkt unendlich entfernt

fernt oder irgendwo in der Luft angenommen worden seyn. In beyden Fällen wird sich dessen Höhe aus den Objekten, die einander auf der Tafel bedecken, finden lassen. Je höher das Aug bey der Entwerfung gesetzt worden, desto mehr ist die Grundfläche auf der Tafel entwickelt, und desto näher und tiefer sind die Gegenstände bey denen, von welchen sie bedeckt werden.

J. H. Lamberts

freye

Perspective,

oder

Anweisung,

jeden perspektivischen Aufriß von freyen Stücken und ohne Grundriß zu verfertigen.



Zweyter Theil.

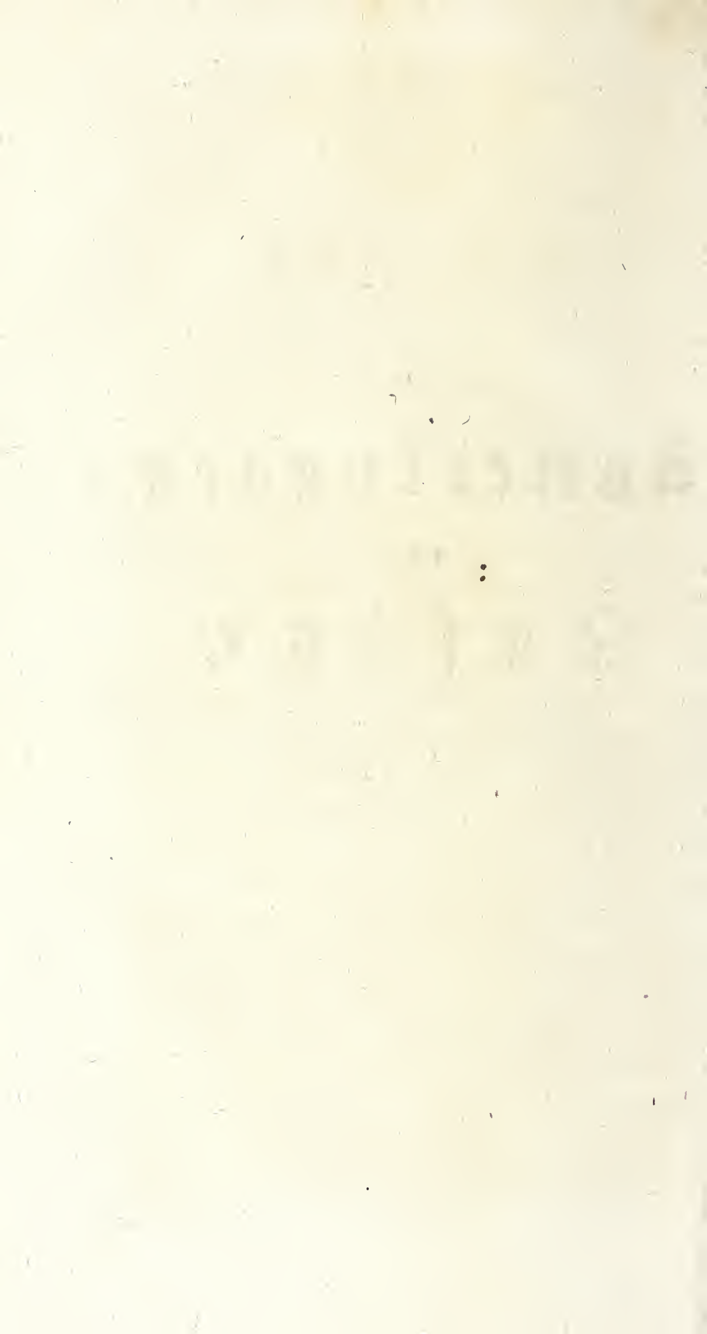
Zürich,

bey Orell, Geßner, Füeßlin und Compagnie. 1774.

Anmerkungen

und

Zusäße.



Anmerkungen
und
Zusätze

zum dritten §.

Die Geschichte der Perspective, die ich in der ersten Auflage überhaupt nicht vorzutragen gesonnen war, würde auch besonders nicht füglich gleich anfangs haben vorgetragen werden können. Sie soll nicht ein blosses Verzeichniß von perspectivischen Schriften und ihrer Verfasser seyn, sondern auf eine nähere Art angeben, wie sie nach und nach bereichert und vollständiger gemacht worden. Eine solche Geschichte setzt aber bey den Lesern bereits die Kenntniß jeder Sätze voraus, weil sie sodann besser einsehen können, wie weit man jedesmal gekommen sey.

Es ist übrigens auch nicht leicht, eine solche Geschichte von der Perspective zu schreiben. Im Jahr 1758., da ich die erste Auflage zu veranstalten anfieng, kam des Herrn *Montucla* Histoire des Mathematiques erst heraus. Sie würde mir, so wie die von Herrn *Saverien* 1756. herausgegebene, mehrere Jahre später bekannt. Indessen sind dieses die einige Werke, wo meines

Wissens an die Geschichte der Perspective gedacht wird. Herr *Montucla* sagt auch ausdrücklich, daß er noch nichts dergleichen gesehen habe, und daher hoffe, seinen Lesern einen Gefallen zu erweisen, daß er, was ihm davon bekannt ist, vorträgt. Der Vortrag von beyden ist sehr kurz, und es bleibt noch viel dabey nachzuholen.

Die erste Frage betrift den ersten Erfinder der Perspective. Hier ist es ganz natürlich, daß man sich umsieht, ob sie den Alten bereits bekannt gewesen. Daran kann man so ziemlich zweifeln. Herr **Leßing** im Laocoon und nachher in seinen antiquarischen Briefen verneint es aus mehreren Gründen, und Herr **Lippert** in seiner Dactyliothec findet in allem, was in den Zeichnungen der Alten perspectivisch heissen sollte, sehr wenig perspectivisches, das will sagen kaum so viel, als von einem geübten Augenmaaße an sich schon erwartet werden konnte. Herr **Klotz** suchte zwar das Gegentheil zu behaupten, räumt aber indessen selbst ein, daß die Alten nur eine Art von Militärperspective gebraucht haben; das will also sagen cavalierement dabey verfuhren

Indessen führen *Saverien* und *Montucla* aus dem *Vitruv*, und zwar aus der Vorrede zum 7ten Buche eine Stelle an, die allerdings einige Erwägung verdient. Ich werde sie von Wort zu Wort hersetzen, weil sie vorerst dechiffrirt werden muß, ehe man sich auf eine Uebersetzung verlassen kann. Es ist folgende: Namque

que primum Agatarchus Athenis, Æſchylo docente tragœdiam ſcenam fecit, & de ea Commentarium reliquit. Ex eo moniti Democritus & Anaxagoras de eadem re ſcripſerunt, quemadmodum oporteat ad aciem oculorum radiorumque extenſionem, certo loco centro conſtituto, ad lineas ratione naturali reſpondere; Uti de incerta re certæ imagines ædificiorum in ſcenarum picturis redderent ſpeciem, & quæ in directis planisque frontibus ſint figuratæ; alia abſcedentia alia prominentia videantur.

Der Anfang dieſer Stelle iſt bloß hiſtoriſch und leicht zu erklären. Die älteſten Umzierungen der Schaubühne waren grünende Zweige, Gebüſche, Hütten von Laubwerke ꝛc. Dieſe lieſſen nun bey Schäferſpielen ſehr natürlich; bey Trauerſpielen hingegen ſtellten ſie freylich ſelten den Ort der Handlung vor. Aeſchylus merkte dieſes, und da es ſich nicht wohl thun lieſſe ſtatt der Zweige, Gebäude, Palläſte ꝛc. auf der Schaubühne zu erbauen, ſo gab er, um der Vorſtellung ſeiner Trauerſpiele ein angemeſſeners Anſehen zu verſchaffen, dem Maler Agatarchus den Anſchlag, ob er nicht Gebäude dergeſtalt malen könnte, daß wenn ſie an die Stelle der Gebüſche geſetzt würden, ſie eben ſo lieſſen, als wenn es wirkliche Gebäude wären. Agatarchus führte den Anſchlag, wenigſtens nach dem Urtheile der damaligen

 ligen

ligen Zeiten glücklich aus. Von da an blieben die Gebüsche den satyrischen Schauspielen eigen, und man fieng auch an, auf Verzierungen bürgerlicher Schauspiele zu denken, die nicht in Pallästen, sondern in gemeinen Gebäuden, Zimmern zur Bewirthung ꝛc. bestuhnden. Um endlich auch mehrere Abänderungen zugleich zu erhalten, wurden die Zeichnungen auf drey in Form eines Prisma zusammengefügten aufrechtstehenden Flächen gemacht, so daß man durch blosses Umdrehen eine beliebige Seite herfürwärts kehren, und damit die Verzierung des Schauplatzes nach Erforderniß abändern konnte. Dieses waren die Scenæ versatiles in Gegensatz der ductilium, die aus- und einwärts geschoben werden konnten.

Dieses ist also ein hinlänglicher Commentarius über die erste Helfte der aus dem Vitruv angeführten Stelle, so fern sie das historische betrift. Die Schwürigkeit fängt bey dem quemadmodum an und geht bis zum Ende. Vitruv spricht darinn von Zeichnungen, die freylich um recht natürlich in das Auge zu fallen, genau perspectivisch seyn müssen. Indessen gebraucht er, so viel ich sehe, keine perspectivische Kunstwörter. Denn das certo loco centro constituto ad lineas ratione naturali respondere kann, wenn man will, perspectivisch ausgelegt werden, man kann es aber wohl auch anders auslegen, zumal wenn man weiter nichts als diese Stelle aus dem Vitruv vor sich hat. Die Frage ist immer,

immer, in der Uebersetzung nicht mehr und auch nicht weniger zu sagen, als *Vitruv* hat sagen wollen oder können. *Montucla* und *Saverien* schliessen, daß in der That hier von perspectivischen Zeichnungen die Rede ist. Selbst *Perraut* übersetzt: Representer fort bien les edifices dans les perspectives que l'on fait aux decorations des Theatres, &c. Ein älterer Uebersetzer, *Jean Martin* 1618. sagt in eben der Stelle: Que Democrite & Anaxagore se trouvans stimulés de suivre cette route ecrivirent en même style la pratique de perspective &c. Dieses hiesse nun freylich dem *Vitruv* Begriffe leihen, die er vielleicht gar nicht hatte. Ich habe mir daher einige Mühe gegeben, die erst angeführte Stelle so unbestimmt zu übersetzen, als es der Grundtext ist, ohne jedoch allzusehr bey dem Buchstaben zu bleiben. Sie lautet folgender Maassen:
„ Zu Athen war Agatarchus der erste, wel„ cher auf Angeben des Aeschylus dem Schau„ platze eine dem Trauerspiel gemässe Verzierung „ gegeben, und eine Beschreibung davon hinter„ lassen hat. Dieses munterte den *Democritus* „ und *Anaxagoras* auf, ebenfalls darüber zu „ schreiben, wie nämlich die Zeichnung dem Se„ hen und der Ausbreitung der Sehestralen und „ mittelst eines zum Mittelpunct gewählten Orts, „ auch den Linien auf eine ganz natürlich fallende „ Art, entsprechen soll, und wie in einer noch

 „wenig

„ wenig durchforschten Sache dennoch bestimmte
„ Bilder auf den Schildereyen der Schaubühne
„ das Ansehen wirklicher Gebäude haben können,
„ und bey den auf ebenen gerade gegen das Aug
„ gekehrten Flächen entworfenen Zeichnungen, ei-
„ niges sich in die Ferne ziehen, anderes vorwärts
„ hervorstechend erscheine. „

Ich finde im *Vitruv*, und zwar im 2. Cap. des I. Buches eine andere Stelle, die einiges Licht geben kann. Er erklärt daselbst die Jchnographie (den Grundriß) sodann die Orthographie (den Profil oder Standriß) und endlich die Scenographie (welches wohl nicht was anders als wenigstens eine Art perspectivischen Aufrisses seyn kann. Er sagt: Scenographia eſt frontis & laterum abſcedentium adumbratio ad circinique centrum omnium linearum reſponſus. Hier wird nun allerdings von Linien gesprochen, die sich sämtlich auf einen gemeinsamen Mittelpunkt beziehen. Es heißt: Lineæ reſpondent ad centrum; in obiger Stelle: Imagines (ædificiorum) reſpondent ad lineas certo loco centro conſtituto. Es möchte wohl von einerley Art von Linien und Mittelpuncten die Rede seyn. In beyden Fällen ist von Zeichnungen die Rede, die, wenn sie genau seyn sollen, perspectivisch seyn müssen. Dann ist das Centrum der Augenpunct, gegen welchen allerdings die lineæ laterum abſcedentium hin laufen müssen,

wenn

wenn sie als sich in die Ferne ziehend erscheinen sollen. Dieses fordert freylich eine genauere Theorie von der Richtung der Lichtstralen. Es hat aber auch *Anaxagoras* eine solche Theorie vorgenommen, und sie in seiner Actinographie beschrieben. Und damit scheint es doch, Agatarchus und die folgenden Theatermaler der Griechen haben nicht so ganz ohne theoretische Kenntniß der Perspective gezeichnet.

So viel ist indessen richtig, daß Agatarchus den ersten Grund zu einer Theorie der Optic gelegt hat. Man kann aber nicht sagen, daß er es darinn sehr weit sollte gebracht haben. Er lebte zu einer Zeit, wo *Thales* den gleichschenklichten Triangel (vermuthlich die 5te Prop. I. Elem. Euclid) und Pythagoras den nach ihm genannten pythagorischen Satz erfunden, das will sagen, wo selbst die Geometrie nach bey den ersten Sätzen zurücke blieb. Die wahre methodische Farbengebung wird dem später lebenden *Apollodorus*, und noch mehr dessen Schüler *Zeuxis* zugeschrieben. Und so scheint Agatarchus auch hierinn zurücke geblieben zu seyn.

Euclid lebte ungefähr 200. Jahre nachher. Seine Optic und Catoptric geben uns an, was man damals in diesen Wissenschaften wüßte. Man glaubt zwar diese Werke seyen eines *Euclids* unwürdig, und daher untergeschoben, weil die Beweise sehr schlecht vorgetragen sind. Dieser

Grund

Grund allein scheint mir indessen nicht hinreichend, weil *Euclid* noch lange nicht der einige ist, der in der Geometrie sehr scharf, richtig und ordentlich, in physischen Dingen hingegen sehr mittelmässig Schlüsse macht. Dem sey wie ihm wolle, so ist die Euclidische Optic immer ein Beweis, daß man es einige Jahrhundert nach des Agatarchus Zeiten in den optischen Wissenschaften noch nicht sehr weit gebracht hat. Dessen unerachtet enthält *Euclids* Optic gerade solche Sätze, die, so wie sie sind, als Sätze der Perspective angesehen werden können. So z. Ex. um zu beweisen, daß auf einer unterhalb dem Auge liegenden Ebene die entferntern Puncte höher scheinen, setzt *Euclid*, das Aug sey in B, die Ebene K Γ, und auf dieser die Puncte E, Z, Δ, Γ. In E richtet er die Perpendiculär E H auf, welche die Lichtstralen B Γ, B Δ, B Z in H, Λ M durchschneidet, so daß Γ in H, Δ in Λ, Z in M, demnach jeder entferntere Punct höher gesehen wird. Hier stellt E H die Tafel vor, und in dem Beweise wird nothwendig voraus gesetzt, daß die Puncte Γ, Δ, Z, E eben so gesehen werden, als wenn sie auf der Tafel in H, Λ, M, E wären. Indessen thut *Euclid* einer solchen Tafel nicht Erwähnung, und insofern ist seine 10te Prop. eigentlich nur optisch, nicht aber perspectivisch vorgetragen. Eben dieses gilt auch von der 6ten und 11ten und einigen andern Propositionen. Es

Fig. 33.

kann

kann gar wohl seyn, daß *Euclid* die Anwendung den Malern überlassen und sich an dem bloß optischen begnügt hat. So viel ist ganz richtig, daß er die Sätze, worauf die Perspective sich unmittelbar gründet, angiebt. Es sind aber freylich nur die allerersten Sätze, die von dem was ich §. 30. eine perspectivische Geometrie genennt habe, noch sehr weit entfernt sind.

Es scheint übrigens, nach dem was *Vitruv* sagt, daß die Perspective von den Alten höchstens oder fürnehmlich nur bey den Verzierungen der Schaubühne, und bey Zeichnungen von Gebäuden gebraucht worden. *Vitruv* dehnt auch seine Scenographie, in der davon gegebenen Erklärung nicht weiter aus. In historischen Gemählden haben sie gewöhnlich die Personen in einer Linie neben einander gestellt, und wenn auch einige hinter den andern stühnden, so findet sich dabey keine perspectivische Verkleinerung, sondern die hinterhalb stehenden Personen würden nach der erst angeführten 10ten Proposition des *Euclides* etwas höher gezeichnet, ohne daß sie deswegen entfernter schienen. Wenn die Entfernungen sehr groß waren, so rückten sie alles höher hinauf, und höchstens mit einer nach dem Augenmaasse geschätzten Verkleinerung. Darüber ist sichs um so viel weniger zu verwundern, da noch heut zu Tage die Perspective gewöhnlich nur bey Prospecten, bey den Landschaften aber wenig oder gar nicht gebraucht wird. Man sieht es aber

auch

auch den Landschaften nur allzuleicht an, daß dabey nicht Zirkel und Lineal, sondern nur die Schätzung nach dem Augenmaasse gebraucht worden.

Wenn man nun aber auch weiß oder zugiebt, daß die Alten etwas von der Perspective wußten, so hat man damit noch keinen Begriff davon. Diese Wissenschaft mußte in den neuern Zeiten ganz von neuem erfunden werden. Indessen ist es billig, den **Ptolemäus** nicht zu übergehen. Von diesem berühmten Astronome, haben wir die stereographische Entwerfung der Kugelfläche, die im eigentlichsten Verstande perspectivisch ist. Er bewiese dabey den Satz, daß wenn das Aug in einem Punct der Kugelfläche ist, alle (nicht durch das Aug gehende) Circul der Sphäre, wenn sie auf eine den gegen das Aug gehenden Diameter senkrecht schneidende Ebene entworfen werden, darauf ebenfalls Circul sind. Es scheint aber nicht daß *Ptolemæus* daran gedacht habe, ähnliche Sätze für die Entwerfung anderer Gegenstände oder besonders zum Behufe der Malerkunst zu finden. Er dachte eigentlich nur an die Entwerfung von Landcharten und Planisphärien, und hierinn hat er seine Absicht so ziemlich erreicht, zumal da seine stereographische Entwerfungsart ungemein viele sehr schöne Eigenschaften hat.

Von da an können wir bis auf die Zeit der Erneuerung der Wissenschaften einen Sprung thun. Die Araber haben allerdings an der Optic gearbeitet,

beitet, an die Perspective aber scheinen sie wenig gedacht zu haben. Die Malerkunst lebte später wieder auf, und zugleich mit derselben die Perspective. *Montucla* und *Saverien* führen aus dem *Ignazio Dante* einen gewissen *Pietro del Borgo san Stephano* an, welcher den Anfang gemacht haben soll. Sein Werk ist ungedruckt geblieben, *Baltasar Peruzzi* soll es genutzt haben. Dieser starb 1536. von *Ignazio Dante* finde ich im Iselinschen Lexicon seinen commentario alle, regole della perspettiva di *Iac. Barozzi* angemerkt. Dante starb 1586. Alles dieses ist nun viel zu neu. Nach *Montucla* soll *Pietro del Borgo* ein wenig älter als *Albrecht Dürer* seyn, welcher 1528. gestorben. Ich glaube aber daß der erste, der an die wahre Verfeinerung der Malerkunst und an die Perspective gedacht hat, *Lionardo da Vinci* gewesen. Weder *Montucla* noch *Saverien* thut dessen Erwähnung. Dieses macht aber die Sache nicht aus. Von Lionardo *da Vinci* haben wir ein Werk über die Malerey, welches lange nach seinem Tode herausgekommen. In diesem bezieht er sich sehr ofte auf seinen Tractat von der Perspective, welcher aber nicht im Drucke erschienen ist. Es scheint aber auch nicht, daß *Lionardo* geschrieben, um drucken zu lassen. Er lebte von 1445. bis 1520., folglich gerade zur Zeit, da die Buchdruckerkunst anfieng und allmählig anwuchs. Sein Tractat von der Malerey

lerey ist eine Sammlung von unzähligen Bemerkungen, die er sich nach und nach aufgezeichnet, und seine übrigen Schriften mögen wohl ebenfalls nicht anders ausgesehen haben, so daß sie gleichsam nur Rubriquen sind, unter welche er seine Bemerkungen so wie sie ihm nach und nach vorkamen, eingetragen hat. Wenn er demnach in dem einen Tractate den andern anführte, so laßt sich daraus nicht schliessen, daß er einen nach dem andern geschrieben, weil er, so wie es die Sache mit sich brachte, bald in dem einen bald in dem andern seine Bemerkungen aufzeichnete. Folgende Stelle verdient angemerkt zu werden.

„ Die Linealperspective bezieht sich auf die
„ Linien, um das Maaß zu untersuchen, wie
„ viel die zweyte Sache kleiner sey als die erste,
„ und die dritte als die andere, und also von
„ Grad zu Grad bis zu der letzten Weite der
„ sichtbaren Objecte. Ich habe durch die Er-
„ fahrung gefunden, daß wenn das andere Ob-
„ ject eben so weit von dem ersten entfernt ist,
„ als das erste vom Auge absteht, gleichwol das
„ andere um die Helfte kleiner als das erste seyn
„ wird, ob sie schon einerley Grösse unter sich
„ haben. Und wenn das dritte Object in gleicher
„ Weite von dem andern entfernter ist, wird es
„ um $\frac{2}{3}$ kleiner seyn, und also von Grad zu
„ Grad durch gleichen Abstand allezeit eine pro-
„ portionirte Verminderung statt haben ɿc.„ Diese Bemerkung kömmt in gleichem Werke noch an

einem

einem Orte vor. Die Regel ist ganz richtig, und läßt sich geometrisch beweisen. Man reicht auch, um aufrechtstehenden Objecten eine ihrem Abstande proportionirte Höhe zu geben, ganz wohl damit aus. Denn wächst die Entfernung der Objecte vom Auge wie die Zahlen 1. 2. 3. 4. rc. so ist ihre Grösse auf der Tafel in Verhältniß von 1, $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{4}$ rc. Dieses folgt aus §. 100. nothwendig: Es ist aber hiebey merkwürdig, daß *Lionardo* sagt, er habe diese Regel **durch die Erfahrung** gefunden. Er wußte sie also noch aus keiner Theorie, wiewohl er nachgehends darüber mag nachgedacht haben. Er fordert in eben dem Tractat „daß die Ausübung auf den Grund „ einer guten Theorie gebaut seyn müsse, wozu „ die Perspective die Thür und der Wegweiser ist.„

Man kann nicht angeben, wenn *Lionardo* die erstbemeldte Erfahrung angestellt, und dann noch weiter darüber nachgedacht hat. Ich sehe sie aber immer für älter an, als was vorhin von *Pietro del Borgo* erwähnt worden. Die Nacheiferung, die damals unter den Malern war, trug allem Ansehen nach viel zu der schnellen Ausbreitung der perspectivischen Theorie bey. In Deutschland blieb **Albrecht Dürer** im geringsten nicht zurücke. Er gab sein Werk 1525. drey Jahr vor seinem Tode heraus. Die Theorie hat er nur durch das Beyspiel von einem mittelst des vorgelegten Grund und Standrisses perspectivisch gezeichneten Würfel erläutert, und zugleich gezeigt,

wie der Schatten so wohl nach seiner Strecke als nach seiner Länge gezeichnet werden müsse. Dieses war für jeden der Meßkunst kundigen schon hinreichend. Er zeigte indessen noch, wie man vermittelst besonders dazu verfertigten Maschinen, die in der Natur vorhandene Gegenstände nachzeichnen könne. *Lionardo da Vinci* hatte bereits auch gläserne Tafeln gebraucht. **Dürer** nimmt statt derselben eine durch Fäden in kleine Vierecke getheilte Rahme, und zeichnet auf einem ähnlich eingetheilten Papier nach, was er durch jedes Viereck der Rahme von dem Gegenstande sieht. In dem Augenpunct mahlt er ein Auge, weil er, wie *Lionardo* setzt, daß der Augenpunct die Stelle des Auges vertrette. Ein mit viereckichten Steinen perspectivisch gezeichnetes Pflaster führt ihn sehr natürlich darauf, wie aus jedem Grundriß ein perspectivischer Aufriß leicht gezeichnet werden könne. Sein Werk: **Unterweisung der Messung mit dem Zirkel und Richtscheit**, kam 1538. nach seinem Tode, so wie er es selbst noch vermehrt hatte, zum zweyten mal heraus. Es ist sehr natürlich, daß man das Jahr der ersten Auflage 1525. nicht als die Epoche von seiner perspectivischen Erkenntniß ansehe. Eine Menge von perspectivischen Zeichnungen, so man von ihm hat, giebt zu erkennen, daß er schon früher darauf verfiel.

Im Jahr 1530. kam unter ganz ähnlichem Titel zu Simmern und nachgehends 1546. zu

Frank-

Frankfurt ein ausführliches Werk von der Perspective heraus. Auf dem Titel steht: **Darinn man diese Kunst leichter dann aus etlichen hievorgetruckten Büchern begreifen und lernen mag.** Der Verfasser hat sich nicht genennt, sondern das Mspt. dem Simmerschen Secretario **Rodler**, zugeschickt, um es durch den Druck bekannt zu machen, **Rodler** schrieb die Vorrede dazu, erwähnt aber nur des Dürerschen Werkes, und sagt, daß es weniger verständlich sey, und daher eine deutlichere Erläuterung nicht unnütze seyn werde. Ich finde in der That mehrere ausführlichere Beyspiele darinn, aber weder **Dürers** Methode noch seine geometrische Genauigkeit. Ein in Vierecke getheiltes Pflaster dient darinn ein für allemal, die Distanzen und Verkürzungen zu bestimmen. Dieses geht gut so lange das Pflaster ein gleichseitiges Quadrat ist. Wenn es aber mehr in die Ferne hinaus verlängert werden solle, so weiß sich der Verfasser nicht mehr fortzuhelfen, sondern nimmt es zu guten Treuen. Es kam ihm nicht in Sinn, entweder das ganze Quadrat zu vergrössern, oder die Diagonallinien bis sie in der Ferne zusammenlaufen, zu verlängern, oder sich durch andere ganz leicht zugedenkende Mittel aus der Sache zu ziehen. Man sieht auch in einigen seiner Zeichnungen den Absprung in der Verschmälerung der Pflastersteine der nach seiner Art zu verfahren nicht wohl vermieden werden konnte. Wenn er, nebst den

Gebäuden, Aussichten in die Ferne zeichnet, so vergißt er, daß diese weder einen andern Augenpunct noch einen andern Horizont haben können, als der zu den Gebäuden angenommene. Daher kommt es, daß ihm bey Zeichnung einer Brücke, das Wasser Bergan läuft, weil der Augenpunct, so zur Zeichnung der Brücke gebraucht worden, tief unter dem Wasser ist, und die ganze Zeichnung wenigstens drey oder vier Augenpuncten hat. Ein Fehler, den schon *Lionardo da Vinci* den Malern seiner Zeit vorgeworfen, und sehr davor gewarnt hat.

Was nun nach **Albrecht Dürer** in der Perspective geschehen, kömmt schlechterdings auf die Abkürzung der Arbeit, auf Erfindung hiezu dienlicher Instrumente, auf geschmeidige Regeln, allgemeine Gesetze der perspectivischen Aufrisse an. Es ist aber seit **Dürers** Zeiten eine solche Anzahl, von Anweisung zu perspectivischen Zeichnungen zum Vorschein gekommen, daß man, ohne sie alle vor sich zu haben, nicht leicht feste setzen kann, wer jedesmal der erste Erfinder gewesen. *Pietro del Borgo*, *Jacob Barozzi*, *Ignazio Dante*, *Daniel Barbaro* scheinen nach dem, was *Montucla* von ihnen sagt, nicht weiter als **Albrecht Dürer** gekommen zu seyn. Des letztern Werk kam Ao. 1569. heraus.

Die Erfindung des sogenannten **Distanzpuncts** und seines Gebrauchs bey Eintheilung der in den Augenpunct laufenden Linien (§. 80. 137.)

137.) wird von *Saverien* und *Montucla* dem *Balthasar Peruzzi* zugeschrieben. *Montucla* sagt, es habe *Ignazio Dante* in seinem Commentario die Beweise davon gegeben. Ich finde es auch in einer 1611. zu Rom herausgekommenen Auflage: Le due Regole della Prospettiva prattica di M. Jacomo Barozzi da Vignola, con i Commentari del R. P. M. Egnazio Dante dell ordine dé Predicatori, Matematico dello Studio di Bologna.

Des *Peruzzi* Lehrsatz war an sich sehr leicht. Es kam schlechterdings auf die Bemerkung an, daß wenn ein mit Quaderstücken besetztes Pflaster perspectivisch gezeichnet wird, die durch jede Steine gezogenen Diagonalen in einem Punct der Horizontallinie zusammenlaufen, und eben daher auch dienen können, die in den Augenpunct laufenden Linien einzutheilen.

Guido Ubaldus e Marchionibus Montis, welchen *Saverien* und *Montucla* unter dem Namen *Guido Ubaldi* anführen, gieng weiter, indem er genau erwiese, daß jede mit der Tafel nicht gleich laufende Parallellinien in dem perspectivischen Aufrisse in einen Punct des Horinzontes zusammenlaufen (§. 18) Sein Werk kam 1600. heraus, unter dem Titel: *Guidi Vbaldi e Marchionibus Montis Perspectivæ Libri VI. Pisauri apud Hieronymum Concordiam.* Sein Werk ist ganz geometrisch, ohne Anwendung

auf ausführliche Beyspiele von Architectur-Stücken, Landschaften ꝛc. Im sechsten Buche nimmt er, so wie es bereits auch *J. Dante* gethan hatte, die Theorie von perspectivischer Verzierung des Theaters vor.

Saverien sagt, man habe lange Zeit des *Ubaldi* Werk für so vollkommen angesehen, daß man sich nicht beyfallen ließ, weiter zu gehn. Die Anzahl perspectivischer Schriften wurde von 1600. an, merklich grösser. Von den ältern finde ich noch Lenkers 1571. zu Nürnberg herausgekommene Perspective. Lenker bemüht sich alle nicht zur Zeichnung selbst gehörige Linien wegzulassen. Dazu bedient er sich einiger Zirkel, Winkelhaken und Faden, und braucht sie so, daß zwar bemeldte Linien wegbleiben, die Arbeit selbst aber nicht kürzer wird.

In Ansehung der ältesten Schriftsteller, so in den neuern Zeiten von der Perspective geschrieben, finde ich noch einige in der Perspective pratique, so von einem Parisischen Jesuiten 1642. zu Paris herausgekommen, angezeichnet. Der ungenannte R. P. e. S. J. welcher nach *Nicerons* Aussage *Du Breuil* heißt, sagt in der Vorrede, er wolle, um keines gelehrten Diebstahles beschuldigt zu werden, alle Schriften nennen, die er zu Rathe gezogen. Der erste und älteste sey *Georgius Reich*, ein Deutscher im 10ten Buch seiner Werke. Nach ihm folge *Viator*, ein Domherr zu Toul, welcher viele gute Zeichnungen, aber wenige

wenige Anleitung und Regeln gegeben. Nach diesem Albrecht Dürer, ein vortreflicher Mann, der im vierten Buche seiner Messung einige Regeln und Gründe hinterlassen. Die übrigen seyen *Jean Cousin*, *Daniel Barbaro*, *Vignole*, *Serlio*, *du Cerceau*, *Sirigaty*, *Salomon de Caus*, *Marolois*, *Vredemen*, *Vriesse*, (eigentlich *Vredemann Frisius*) *Guidus Vbaldus*, *Pietra*, *Acolty*, *de Vaulezard*, *Desargues*, *Niceron*. Dieses sind aber freylich noch lange nicht alle, die vor 1692. die Perspective abgehandelt haben. Des *Du Breuil* Werk ist 1710. von *Rembold* deutsch übersetzt herausgekommen.

Der *P. Niceron* führt in seinem Thaumaturgus opticus Tom. I. p. III einige Titel von perspectivischen Schriften an, aus denen erhellen soll, daß verschiedene seiner Zeit (1646.) als neuangegebene Kunstgriffe nicht so ganz neu sind. Zu diesem Ende beruft er sich auf des *J. Dante* Commentario, auf des *Pietro Accolti* Inganno degli occhi, so 1625. zu Florenz herausgekommen, auf des *Aleaume* nachgelassene 1628. gedruckte Introduction à la perspective &c. Ferner auf des *Migon* Perspective speculative & pratique, ou sont demontrés les Fondemens de cet art & de tout ce qui a eté enseigné jusqu'à present. Ensemble la maniere universelle de pratiquer non seulement sans plan geo,

metral & ſans tiers point dedans ni dehors le champ du tableau, mais encore par le moyen de la ligne communement appellée horizontale, de l'invention du feu Sieur *Aleaume* &c. 1643. Ferner auf des *de Vaulezard*: Abregé ou racourci de la perſpective par l'imitation. 1631. Ferner auf des *Desargues* Methode univerſelle, de mettre en perſpective les objets donnés réellement ou en devis, avec leurs proportions, meſures, eloignemens, ſans employer aucun point qui ſoit hors du champ de l'ouvrage. Endlich auf vorerwähnte Perſpective pratique des *P. du Breuil*. So viel dieſe Ueberſchriften verſprechen, ſo wenig hält der *P. Niceron* darauf. Er macht auch keinen ſonderlichen Gebrauch davon, ſondern führt alles auf einen an ſich ſehr klaren Satz zurücke. Man ſetze, in der 6ten Figur ſolle auf A P der Punkt B beſtimmt werden, ſo daß A B C D ein Quadrat vorſtelle. Reicht nun die Tafel nicht bis in den Diſtanzpunct N, ſo kann man einen dem Augenpunct P nähern Punct M nehmen, und da man

Fig. 6.

$$PN : PM = AD : AQ$$

hat, ſo kann A Q leicht gefunden, und M Q gezogen werden, wodurch der Punct B eben ſo gut beſtimmt wird, als wenn man P M bis in N verlängert, und N D gezogen hätte. Es laſſen ſich ohne Mühe noch viele andere Methoden

geden.

gedenken, die Verlängerung der Linien ausserhalb der Tafel zu ersparen. Es sind aber allemal Umwege, und eben daher nur da zu gebrauchen, wo sie schlechterdings nöthig sind.

Im Jahr 1615. gab **Lucas Brunnen** *de Monte Sanct. Annæ* eine practische Perspective heraus. Er beschreibt darinn ein Instrument, welches mit einem von **Albrecht Dürer** herausgegebenen viele Aehnlichkeit hat. Seine Beyspiele sind meistens grosse lateinische Buchstaben, und ein anamorphotisch gezeichneter Todtenkopf.

Von A. 1622. haben wir: Inſtitutio artis perſpectivæ auctore *Henrico Hondio* Der Text, den ich vor mir habe, ist französisch und erklärt die beygefügten Figuren der Ordnung nach. Diese sind meistens architectonisch. Doch kömmt auch eine Landschaft, ein Lustgarten, eine Presse, Stühle ꝛc. darunter vor. Die Auswahl und der Geschmack an den Auszierungen könnte besser seyn.

Von *Joh. Vredemanni*, *Friſii*, Perſpectiva habe ich nur den zweyten Theil, welcher practisch ist. Der Text auf 2. Bogen erläutert die 23. Kupferblatten, welche durchaus architectonisch und von ziemlich schlechtem Geschmacke sind.

Egnazio Dante führt in der Vorrede seines Commentario einiges von der Geschichte der Perspective an, welches ich von Wort zu Wort hier übersetzen will. Er sagt:

„Daß, so viel man sich Mühe gegeben, nach-

„ zuforschen, man doch kein in die Perspective
„ einschlagendes Buch oder Schrift von den Al-
„ ten habe vorfinden können, so sehr sie auch,
„ nach ihren zu Athen von den Griechen und zu
„ Rom von den Lateinern so hochgeschätzten Thea-
„ terverzierungen zu urtheilen, vortreflich in der
„ Kunst müssen geübt gewesen seyn. Aber zu un-
„ sern Zeiten, fährt *Egnazio* fort, ist unter
„ denen, so von dieser Kunst etwas schriftlich
„ hinterlassen haben, *Pietro della Francesca*
„ *dal Borgo san Sepolcro*, der erste gewesen,
„ der nach einer guten Lehrart und Ordnung da-
„ von geschrieben, und von dem wir in drey
„ Büchern eine Handschrift mit treflichen Zeich-
„ nungen haben, deren Vorzüge und Schätzbar-
„ keit man bey *Daniel Barbaro* nachsehen kann,
„ da dieser einen grossen Theil davon in sein Werk
„ von der Perspective übergetragen. Die gemei-
„ nen Regeln dieser Kunst hat *Sebastian Ser-*
„ *lio*, so wie er sie von *Balthasar* von *Siena*
„ erlernt, ebenfalls beschrieben. Weitläuftiger
„ haben sie die beyden Franzosen *Jac. Andr.*
„ *du Cerceau* und *Jean Cousin* vorgetragen.
„ *Pietro Cataneo* hat im Vortrage dem *Pietro*
„ *dal Borgo* gefolgt. Wir haben ferner eben
„ diese gemeine Regeln kürzer beschrieben von
„ *Leonbattista Alberti*, *Lionardo da Vinci*,
„ Albert Dürer, *Giouacchino Fortio*, *Joh.*
„ *Lenker*, *Wenceslaus Jannizer*, einem Nürn-
„ berger, welcher die regulären Körper und an-
„ dere

„ dere zusammengesetzte, so wie es *Pietro del*
„ *Borgo* gethan, perspectivisch aufgerissen, un-
„ geachtet sie nachgehends *F. Luca* unter seinem
„ Namen herausgegeben. Ueberdieß haben wir
„ ein ander Buch von der Perspective, betitelt
„ *Viator* (das will also sagen von *Viator*)
„ welches mehr Figuren als Worte enthält. Auch
„ beweist *Commandino* geometrisch, wie eine
„ Sache, in allen Fällen, perspectivisch gezeich-
„ net aussehe. „

Egnazio urtheilt nachher, daß von allen die-
sen Schriften keine so vorzügliche Regeln enthalte,
als die zwo die er in seinem Commentario zu
erläutern, vorgenommen. Die erste dieser Regeln
ist, daß alle parallele Linie in der perspectivischen
Zeichnung in irgend einen Punct des Horizonts
zusammenlaufen (§. 18.). Die andere betrift
schlechthin den Gebrauch der Distanzpunkte, die
nämlich 45. Grade vom Augenpunct entfernt sind.
(80. 137.) Bey dem Gebrauche legt *Egnazio*
immer den Grundriß vor, und insofern finden
sich seine zwo Regeln und ihre Anwendung in
allen oder den meisten Anweisungen zur Per-
spective.

Die Maniere universelle de Mr. *Desar-
gues* pour pratiquer la perspective par
petit pied comme le geometral, par *A.
Bosse*, graveur en Taille douce kam zu Pa-
ris Ao. 1648. heraus, mit vielen und saubern
Kupferstichen, die in der Ao. 1686. zu Amster-
dam

dam gedruckten Holländischen Uebersetzung nicht so schön sind. Der Ausdruck par petit pied will nichts anders sagen, als daß die Grundlinie im perspectivischen Aufrisse mit dem Grundriß nach einerley Maaßstabe und Grösse bestimmt wird, oder beyde aneinander können gelegt werden. *Desargues* giebt auch einige wie wohl nicht nach Zahl und Maaß bestimmte Regeln zur Luft Perspective. Hierinn mag er nach Bossens Aussage in Frankreich der erste gewesen seyn. In Italien hingegen hatte *Lionardo da Vinci* längst schon davon gehandelt. *Bosse* macht überhaupt den *Desargues* zu viel zu seinem Helden.

Zu Antwerpen kamen Ao. 1613. *Francisci Aguilonii e S. J.* opticorum libri sex heraus, worinn zuletzt die ptolemæische Entwerfung der Kugelfläche und die Gründe der Linearperspective vorkommen. Sie enthalten eben so wie des *P. Lami* Traité de Perspective, so Ao. 1701. zu Paris herausgekommen, nichts besonders, nur daß letzterer auch die Luft- und Farben-Perspective in etwas berührt.

Deschales wird von *Montucla* wegen der Nettigkeit gerühmt. *Wolf* rühmt überdieß noch den *Andr. Alberti*, und besonders des *s'Gravesande* Ao. 1711. herausgekommen Essai de Perspective, wo der Gebrauch des Grundrisses bey perspectivischen Aufrissen auf sehr viele und meistens neue und leichte Arten gezeigt wird. Des *Andrea Pozzo* Werk, so wie des Schübler,

hat

hat wegen der vielen saubern architectonischen Zeichnungen für Maler und Baumeister immer viel vorzügliches. *Taylor* handelt die Theorie sehr allgemein ab, weil er die Tafel gleich anfangs als schiefliegend annimmt. Ueber dieses hat er meistens neue und überflüssig viele Benennungen, die ihm zwar mehrere Lehrsätze geben, dabey aber die Theorie ohne Nothwendigkeit weitläuftiger machen. Auch sucht sein französischer Uebersetzer in der Vorrede die leichtern und gewöhnlichern Fälle besonders heraus, und fügt am Ende noch den ersten Theil aus *Murdochs* Buch: Nevvtoni genesis curvarum per umbras, seu Perspectivæ universalis elementa &c. bey.

In allen bisher angeführten Schriften habe ich von der Eintheilung der Horizontallinie in Grade (§. 21. seqq.) nichts erwähnt gefunden, so leicht es auch schon dem *Ubaldo di Monte* gewesen wäre, darauf zu verfallen. Indessen finde ich nun dennoch, daß ich nicht der erste diesen Einfall gehabt habe. *La Caille* trägt ihn in seinen Leçons d'optique, in der zweyten Auflage von Ao. 1756. vor, aus welcher die Ao. 1766. zu Wien veranstaltete lateinische Uebersetzung gemacht worden. Da ich erst Ao. 1758. im Sommer auf die Bemerkung verfallen, die ich (§ 21.) vortrage, so trette ich dem Hrn. *La Caille* das Recht des ersten Erfinders, worauf ich übrigens keinen Anspruch gemacht habe, gern ab. Wenn

es

es zur genauen Abrechnung kommen sollte, so glaube ich einige Schritte weiter gegangen zu seyn, da ich diesen Weg bis zur Anwendung mit dem Proportionalcircul verlängert, und überdieß noch bey Auflösung der umgekehrten Aufgaben der Perspective, mich um den Rückweg umgesehen habe. *La Caille* bringt übrigens auch noch trigonometrische und algebraische Formeln an, worinn ihm aber hinwiederum besonders Herr Prof. *Kæstner* zuvorgekommen, dessen Einladungs-Schrift: Perspectivæ & Projectionum theoria generalis analytica bereits Ao. 1752. heraus ist. Im nächst darauf folgenden Jahre gab Herr Prof. Meister zu Göttingen eine Inaugural-Disputation heraus, unter dem Titel: Instrumentum scenographicum, cujus ope datis objecti ichnographia & orthographia, invenire scenographiam citra omnem punctorum, linearum intersectionum, circini, numerorum perspectivæ adeo usum, facili licet methodo exponit *A. L. F. Meister.* Diese Schrift ist meines Wissens die einige in ihrer Art, und hat mit Albrecht Dürers und anderer Maschinen, welche Herr Meister der Länge nach vorzählt, nichts gemein. Sie gründet sich auf des *Sirogatti* Art, vermittelst des vorgelegten Grund und Standrisses jede Puncte in den perspectivischen Riß einzutragen, mit dem Unterschied, daß statt der blinden Linien, die Sirogatti zu ziehen vorschreibt,

Herr

Herr Meister zwey Lineale und zween Winkelhacken gebraucht.

Noch mehrere hieher gehörigen Schriften findet man in der Bibliotheque de Peinturè de Sculpture & de gravure par M. de Murr im zweyten Bande auf 8. Octavseiten angeführt. Das älteste unter denen, wobey die Jahrszahlen angemerkt sind, ist des Bernardo Zenale da Trevigi Trattato di prospettiva von Ao. 1524.

Zum

Zum zehnten §.

In dem dritten und den folgenden §. §., so wie überhaupt in jeden Anweisungen zur Perspective, kömmt nur von einem Auge die Rede vor, und wenn man noch genauer gehen will, so muß man nicht nur setzen, der Zuschauer perspectivischer Aufrisse gebrauche nur ein Aug, sondern dieses Aug muß auch eine so gut als unendlich kleine Oefnung des Sterns haben. Denn hat diese Oefnung eine bemerkbare Grösse, wie sie dannzumal bey schwachem Lichte einen Durchschnitt von mehr als einer Linie haben kann, so fällt aus jedem Punct des Gegenstandes nicht ein lineärer Lichtstral, sondern eine Kegelförmige Menge von Lichtstralen ins Aug. Man müßte also jeden Punct des Gegenstandes nicht durch einen Punct, sondern durch einen circulären, oder wenn die Stralen schief durch die Tafel gehen, einen einförmigen kleinen Raum vorstellen. Dadurch aber würde das auf der Tafel zu zeichnende Bild sehr undeutlich, und es könnte nie fein ausgemahlt werden. Um dieses zu vermeiden, nimmt man lieber den Augenstern als unendlich klein an, und um so viel mehr setzt man, daß die perspectivischen Zeichnungen nur mit einem Auge müssen betrachtet werden. Denn die aus dem Gegenstand in beyde Augen fallende Stralen, durchschneiden die

die Tafel an zwey ganz verschiedenen Orten; und so müßten zwey Bilder gemacht werden, die ebenfalls einander verwirren würden.

Das auf der Tafel gezeichnete Bild soll den Gegenstand dergestalt vorstellen, daß man nicht das Bild, sondern den Gegenstand selbst in seiner wahren Entfernung zu sehen glaubt. *Lionardo da Vinci* hat längst schon die Gemählde mit Spiegeln verglichen, und das letzte Ziel, so sich ein Mahler vorsetzen kann, darinn gesetzt, daß sein Gemähld die Entfernung des Gegenstandes eben so in wahrer Grösse vorzeige, wie es der Spiegel thut. Es ist ein Fehler des Spiegels, wenn man das geringste vom Glase sieht, daraus er gemacht ist. Eben so soll man im Gemählde nichts von der Tafel, dem Tuche, den Farbenstrichen, sondern schlechthin nur den Gegenstand in derjenigen Grösse und Entfernung sehen, die bey der Zeichnung zum Grunde gelegt worden.

Dazu wird nun vielerley erfordert. Einmal die genaueste perspectivische Zeichnung. Sodann die dem Gegenstand angemessene Farbengebung, Licht und Schatten. Ferner muß es mit einem Auge gesehen werden. Endlich muß es im rechten Lichte stehen, und so gestellt seyn, daß das Aug sich in dem bey der Zeichnung zum Grunde gelegten Gesichtspunct befinde. Das Aug muß ferner nichts als das Gemählde sehen. Diese letztere Bedingung macht sich aus besondern Gründen nothwendig. Man setze, der gezeichnete Gegen-

stand sey 1000. Fuß entfernt, das Aug aber müsse nur 12. Zoll weit von dem Gemählde entfernt seyn. Das Aug kann sich gewöhnen in die Ferne zu sehen; es kann sich auch bequemen, nähere Gegenstände zu betrachten. Beydes zugleich geht selten oder nie mit gleicher Deutlichkeit an, es kann aber eines unmittelbar nach dem andern geschehen. Ist demnach zur Seite des Gemähldes oder in demselben etwas, wodurch das Aug aus der Fassung gebracht wird, in welcher es, um in die Ferne zu sehen, seyn muß, so wird es das Gemähld als ein verjüngtes 12. Zoll weit entferntes Bild, nicht aber in demselben, wie in einem Spiegel einen 1000. Fuß weit entfernten Gegenstand sehen.

Inzwischen steht dieses dennoch unter angeführten Bedingungen von einem genauen Gemählde zu erwarten. Die Perspective trägt das meiste dazu bey. Denn sie thut ihre Wirkung, wenn auch die Farben sehr mittelmässig aufgetragen sind. Die sogenannte optische Kästen geben hievon einen sehr bekannten Beweis, weil sie den Zeichnungen ein ganz anderes und in die Ferne treibendes Ansehen geben, als wenn man diese am freyen Lichte und zumal mit beyden Augen betrachtet. Diese Wirkung der optischen Kasten habe ich am vollkommensten vermittelst einer kleinen cylindrischen Camera obscura erhalten, deren Zurichtung ich in den Memoires der Königl. Academie zu Berlin Ao. 1768. in der Abhandlung: Sur

la

la partie photometrique de l'art du peintre, beschrieben. Man sieht darinn nichts als das Bild der Gegenstände; dieses Bild scheint aber nicht auf dem weissen Papier, sondern in der wahren Entfernung und Grösse des Gegenstandes. Das Papier selbst, weil es nicht vollkommen glatt ist, erscheint nicht als Papier, sondern als ein nicht rein geputzter Spiegel. Die Camera ist aber auch so zugerichtet, daß man nur mit einem Auge durch eine neben dem Objectivglase gemachte Oefnung hineinsehen kann, und vor dem Objectivglase ist eine Röhre, welche alles fremde Licht abhält, und macht, daß das Bild nur von den Stralen des Objectes beleuchtet ist. Die Brennweite des Glases muß immer der Entfernung gleich seyn, in welcher man deutlich sieht, demnach von 6., 8., 10 ꝛc. Zollen, je nachdem man besser in der Nähe oder in der Ferne sieht. Auch muß der weise Grund, worauf das Bild erscheint, nicht grösser seyn, als nöthig ist, um auch am Rande herum, die Theile des Bildes deutlich zu sehen, demnach höchstens $\frac{2}{5}$ oder $\frac{1}{3}$ der Brennweite des Glases.

Zum zwölften §.

Die verschiedene Arten, sich bey perspectivischen Aufrissen des Grundrisses zu bedienen, konnten allerdings insofern übergangen werden, als meine Absicht war, den Grundriß entbehrlich zu machen, so daß aus eben den Bestimmungsstücken, die zur Zeichnung des Grund und Standrisses nöthig sind, der perspectivische Aufriß unmittelbar gezeichnet werden kann, ohne daß man nöthig habe, den Grund- und Standriß vorher besonders zu zeichnen. Sind aber diese bereits schon gezeichnet, so können sie allerdings auch bey dem perspectivischen Aufrisse vorgelegt werden.

Fig. I. Es sey A B C D der Grundriß, so wählt man einen Punct S, über welchem das Aug in O erhoben seyn soll. F R seye die Linie, auf welcher die Tafel F P R zu stehen kömmt. Albrecht Dürer that dieses anfangs von Wort zu Wort. Er richtete auf F R eine gläserne Tafel, auf S einen Stift S O auf, sahe sodann über die Spitze O nach jedem Punct A, und zeichnete auf dem Glase den Punct a, welcher durch die Gesichtslinie O A bestimmt wird. Nachgehends nahm er statt der gläsern Tafel ein Gitter, zeichnete ein ähnliches Gitter auf dem Papier, und in dieses trug er jeden Punct da ein, wo es in dem aufrechtstehenden Gitter gesehen wurde. Man sieht leicht, daß dieses Verfahren auf unzählige Arten

abge-

abgeändert werden kann. Man kann z. E. die Linie F R in kleine Theile eintheilen, und auf derselben einen aufrechtstehenden und gleichfalls eingetheilten Maaßstab hin und her schieben, so daß, wenn der Maaßstab in Q P steht, man sich die Theile auf F Q, Q a bemerkt, und sie auf dem Papier, worauf man zeichnen will, abträgt. Man kann auch in zwey Puncten, z. E. F, f eingetheilte Lineale so an machen, daß sie um die Puncte F, f gedreht werden können, und beyde auf einen beliebigen Punct a zu liegen kommen. Eben solche Lineale macht man auch auf dem Papier an, darauf man zeichnen will; und so kann man von jedem Punct A das Bild a, vermittelst des Triangels F a f abtragen, indem man die Theile auf F a, f a abzählt.

Es war nun aber freylich die Frage, ob man nicht, ohne die Tafel auf F f aufzurichten, das Bild jedes Punkts auf derselben bestimmen könne, es sey, daß die Tafel auf der Ebene gegen S oder gegen M umgelegt werde. Dieses konnte nun wiederum auf sehr vielerley Arten geschehen. Man behalte z. E. den Punct S über welchem das Aug erhoben ist, und die Linie F f, über welches die Tafel stehen sollte, wenn man sie in der That aufrichten wollte. Auf diese Art kann um für jeden Punct C des Grundrisses, die Linie S C gezogen, und damit der Punct q, wo sie die Linie F f schneidet bestimmt werden. Da nun c das Bild des Puncts C ist, so kömmt alles

 auf

auf die Bestimmung der Perpendiculärlinie q c an. Diese ist in dem Triangel C S O mit S O parallel, und damit verhält sich C S zu S O, wie C q zu q c, oder es ist

$$CS : SO = Cq : qc$$

Nun kann allerdings der Triangel C O S dergestallt umgelegt werden, daß q c auf die Linie F f von q gegen f, oder von q gegen F zu liegen komme, und die Linie O S mit F f ebenfalls parallel werde, wenn auch schon die Winkel C q c, C S O schiefe werden.

Fig. 34. Diesem nach seye C E A F der Grundriß, die Tafel solle auf D 6, das Aug in der Höhe S O über dem Punct S stehen. S O wird mit D 6 parallel gezogen, und man kann zwey Lineale brauchen, die sich um S, O herumdrehen. Endlich kann auch ein eingetheilter Winkelhacken auf der Linie D 6 nach Erfordern hin und her geschoben werden. Man dreht nämlich beyde Lineale auf einen beliebigen Punct C des Grundrisses, und schiebt die Ecke vom Winkelhacken an den Durchschnittspunct q. So viel Theile auf q γ sind, zählt man von q in c, so ist c das Bild des Puncts C. Eben so findet man auch $\gamma a = \gamma \alpha$ für das Bild a des Puncts A. Solle nun ein über dem Punct A erhöhter Punct gezeichnet werden, so trägt man dessen Höhe aus A in B, so daß A B mit D 6 parallel seye. Man dreht das eine Lineal auf S A, das andere auf O B, und

und schiebt den Winkelhacken an g, damit man von g in b so viele Theile aufwärts zählen könne, als von g in 6 gezählt werden, so ist b das Bild des über A erhöhten Puncts.

Bey dieser Art zu verfahren ist also S P der Abstand des Auges von der Tafel, S O die Höhe des Auges über der Grundfläche. Wir wollen es nun in der 35ten Figur umkehren, so daß daselbst O S die Höhe des Auges, O P dessen Entfernung von der Tafel ist, und h B die Linie auf dem Grundrisse C E A F vorstellt, auf welcher die Tafel steht. In O, P sind wie vorhin bewegliche Lineale, die sich um diese Puncten drehen lassen. Langs der Linie h B wird ebenfalls ein eingetheilter Winkelhacken geschoben, so daß, wenn z. Ex. der Punct C ins perspectiv zu bringen ist, man den Winkelhacken an C schiebt, das Lineal O g an die Ecke g dreht, von g bis h so viel Theile nimmt als auf g C sind, und das andere Lineal auf P h dreht, um dadurch den Punct c in dem Durchschnitte beyder Lineale zu finden, welcher das Bild von C ist. Wenn man hiebey statt der Lineale und des Winkelhackens nur blinde Linien zieht, so ist die Art zu verfahren, mit derjenigen einerley, auf welche sich Ignazio Dante so viel zu gut gehalten hat, und die auch in sehr vielen Anweisungen zur Perspective vorkömmt.

Fig. 35.

Folgende Art gebraucht weiter nichts als zwey Fäden. Es ist dabey B O der Horizont, O der Augenpunct, O S die Distanz des Auges von der

Fig. 36.

 Tafel

Tafel auf B O senkrecht. A F C E der Grundriß, S g mit B O parallel. Um jeden Punct C ins Perspectiv zu bringen, fällt man C g auf S g senkrecht, und zieht O g, S C, so ist c das Bild von C. Um alles leichter zu machen, hefte man das Papier an die Wand, so daß B O horizontal zu liegen komme. In S wird ein Stift eingeschlagen und ein Faden S C P, welcher in P ein Gewichtgen hat, an dem Stifte angebunden. Dieser hängt über einen Stift, den man an jedem Punct C anhält, frey herunter. Ein anderer in O angemachter Faden wird über den Durchschnittspunct g gelegt, und so läßt sich immer der Ort des Bildes c in dem Durchschnittspunct beyder Fäden finden. S g kann ein Lineal seyn, in dessen Krinne ein beweglicher Stift hin und her geschoben werden kann. Ueber diesen Stift g kann so dann auch der Faden O g herunter hangen. Dieses Verfahren gründet sich darauf, daß 1°. der Winkel O S C in dem Grundriß und in dem perspectivischen Aufriß einerley Grösse hat (§. 27.) und g C perspectivisch entworfen in den Augenpunct O läuft, weil g C mit S O parallel ist. (§. 21.)

Fig. 37. Auf ähnlichen Gründen beruht auch folgende Art. H R ist der Horizont, O der Augenpunct, O S die Distanz des Auges von der Tafel, S Q von beliebiger Grösse mit H R parallel. Man zieht in jedem Punct des Grundrisses C, gerade Linien Q C, S C, und S R mit Q C parallel,

lel, endlich die Diagonale Q R, so ist der Durchschnittspunct c das Bild von C. Um S R ohne Mühe mit Q C parallel zu ziehen, ist es genug V R = Q S zu machen, und dem Zirkel diese Oefnung zu lassen. Auch können Q C, S C Lineale seyn, die sich um die Puncte Q, S drehen. Einem dritten Lineal kann man die Länge Q S geben, so daß es auf der Linie H R in einer Krinne sich hin und her schieben lasse. Endlich kann auch Q R ein sich um den Stift in Q drehendes Lineal seyn. Kann dieses so geschehen, daß die Lineale Q C, S C, Q R Krinnen haben, durch welche in C, c Stifte gehen, und das Lineal V R sich bloß durch die Bewegung des Lineals Q C auf der Linie H R hin und her schiebt; so wird es auch angehen, daß, in dem der Stift C, die Linien des Grundrisses durchläuft, der andere Stift c den perspectivischen Aufriß zeichne. Der Grund dieses Verfahrens beruht übrigens darauf, daß S C auf beyden Rissen einerley Lage hat, (§. 27.) Q C aber perspectivisch entworfen in den Punct des Horizonts R läuft, weil R S, Q C gleiche Abweichung von der Verticalfläche haben (§. 21. 27.).

Fig. 38. Wenn man den Grundriß doppelt zeichnet, so geht es am leichtesten. Es sey O H der Horizont, O D = O E die Distanz des Auges auf O H senkrecht, O der Augenpunct, D F mit O H parallel. A C B ein Theil des Grundrisses, α γ β ebenderselbe in umgekehrter Lage, so daß,

 wenn

wenn das Papier nach der Linie D F zusammengelegt wird, A C B auf $\alpha\ \gamma\ \beta$ zu liegen komme, und gleichsam darauf abgedruckt werde. In E, D lege man Lineale an, die sich um diese beyden Puncten drehen lassen. Man drehe das Obere auf den Punct γ im untern Grundrisse, das Untere auf den gleichnamigten Punct C des Obern, so wird der Durchschnittspunct c das Bild von C oder γ seyn.

Der Beweiß von diesem Verfahren beruht auf folgenden Gründen. Man ziehe γ D, und c d durch D F senkrecht, so ist C D F $= \gamma$ D F, demnach c e $=$ e d. Da nun auch E O $=$ O D, und mit c d parallel ist, so liegen die Puncte γ, e, O in gerader Linie. Es ist aber D O die Distanz des Auges von der Tafel, demnach muß der Winkel im Grundriß F D γ dem perspectischen c D F gleich seyn (§. 21. 27.) Werden nun O, D als Puncte des Grundrisses angesehen, so steht der Zuschauer in O, die Tafel auf D F, und O E ist die Höhe des Auges. Demnach zieht sich γ c nach dem Fusse, γ c nach dem Auge des Zuschauers, und so ist c e die Höhe des Bildes c über der Grundlinie der Tafel Der zweyte Grundriß A B C dient demnach nur, um durch Ziehung der Linie D C die Errichtung der Perpendiculärlinie e c unentbehrlich zu machen, und zugleich wird dadurch auch die Ziehung der Linie γ O überflüssig.

Will man aber nicht zween Grundrisse brau-

chen,

chen, so behält man den untern $\alpha\,\beta\,\gamma$. Damit muß aber γ E : γ D gezogen, und der Winkel c D F = F D γ gemacht werden. Man kann hiebey drey Lineale E γ, D γ, D C gebrauchen, die sich um die Puncte E, D drehen. Auch läßt sich die Gleichheit der Winkel C D F, γ D F durch eine leichte mechanische Einrichtung erhalten, wenn man sich D F als die Diagonale eines Rhombus gedenkt, der 4. gleiche Seiten hat, davon zwo auf D C D γ sind, und die vermittelst vier Gewinde nach allen Winkeln gedreht werden können

Folgende Art hat etwas sehr einfaches. O ist der Augenpunct O H der Horizont, O D die Distanz des Auges, auf O H senkrecht, D F mit O H parallel, der Punct B mitten auf O D. Es sey nun C ein Punct des Grundrisses, so zieht man die gerade Linien C D, C O F, F B c; und c ist das Bild von C. Hier können C F F c, C D Lineale seyn, die sich um die Puncte O, B, D drehen. Haben diese Lineale Krinnen, so können in C, F, c Stifte seyn, so daß der Stift F zugleich auch in einer auf D F gemachten Krinne sich hin und her schieben lasse. Der Erfolg muß seyn, daß während dem der Stift C die Linien des Grundrisses durchläuft, der Stift c denselben perspectivisch zeichne.

Fig. 39.

Der Beweis beruht auf folgenden Gründen. D F ist der Tafel und dem Grundriß gemein, und damit auch die Linien D O, D C (§. 21. 27.)

Da

Da die Tafel gegen den Grundriß umgelegt ist, so ist O zwar der Augenpunct auf der Tafel, zugleich aber auch ein Punct auf dem Grundriß, welcher von dem Auge des Zuschauers doppelt mehr als die Tafel entfernt ist. Dieses macht, daß sein Bild auf der Tafel mitten zwischen O, D in B fällt. Nun schneidet die Linie C O des Grundrisses, die Tafel in F. Demnach ist F B das Bild von F O, D C das Bild von sich selbst, folglich c das Bild von C.

Wenn C gerade über D O liegt, so würde F in B fallen, und damit könnte nichts gefunden werden. Es ist aber leicht zu helfen; man ziehe durch D eine beliebige Linie D b o, so können statt der Puncte O, B die Puncte o, b gebraucht werden. Denn b ist das Bild des Puncts o im Grundrisse.

Fig. 40. Eine andere ebenfalls einfachere Art zu verfahren, ist folgende: Q D ist die Linie wo die Tafel aufsteht. Q B auf Q D senkrecht, die Distanz des Auges von der Tafel, A B = B C die Höhe des Auges, und B C mit Q D parallel, M ein Punct des Grundrisses. Man ziehe A M, C M, und den Winkel m D Q mache man = 45. Graden, so ist m das Bild von M. Wollte man B M ziehen, so würde diese Linie die Linie Q D da schneiden, wo aus m die Perpendiculär hinfällt, nämlich in n. Man sieht leicht, daß m n die Höhe des Bildes m über der Grundlinie der Tafel ist, und die Puncte A, m, M, n, B mit den

Punk-

Puncten O, c, C, q, S der ersten Figur in Absicht auf die Verhältniß der Theile verglichen werden können. Und da A B = B C, so findet sich ohne Mühe, daß auch m n = n D, demnach m D n 45°. ist. Hier können also wiederum A M, C M Lineale seyn, die sich um die Puncte A, C drehen lassen, und M D Q ein Winkel von 45°., der langs der Linie Q D hin und hergeschoben werden könne. Sollen sich hingegen die Lineale um die Puncte A, B drehen, so gebraucht man einen Winkelhacken m n Q, der auf der Linie Q D kann hin und her geschoben werden. Macht man Q O = A B = B C, so ist O der Augenpunct, und O H, mit Q D parallel, der Horizont der Tafel.

Noch eine Art zu verfahren mag folgende seyn: O ist der Augenpunct, O H der Horizont der Tafel, O D ist die Höhe des Auges und zugleich dessen Distanz von der Tafel, D C die Grundlinie der Tafel. Man mache O E = O D, und E d = E D, so stellt d c die Grundlinie im Grundrisse vor, so daß also hier D C, d c um den ganzen Zwischenraum D d = 4. D O von einander entfernt sind. Der Grundriß ist oberhalb d c. Es sey N ein Punct desselben, so ziehe man N d F, N E n, D F, so ist der Durchschnittspunct n das Bild von N. Man sieht, daß es nicht auf gleicher Seite der Linie D d zu liegen kömmt. Dieses hat aber nichts zu sagen, weil man sich bey Zeichnung des Grundrisses darnach

Fig. 41.

richten

richten kann, daß, was links liegen sollte, rechts zu liegen komme, und umgekehrt das Rechte auf die linke Seite. Ein solches Umwenden des Grundrisses kömmt auch bey mehrern andern Entwerfungsarten vor. Daß auch hier N F, D F, N E Lineale seyn können, die sich um Stifte in d, D, E drehen lassen, ist für sich klar. Das Verfahren beruht auf folgenden Gründen. Man sieht aus der Construction, daß d F = D F, demnach F d D = F D d und damit auch F D C = N d g ist. Da nun O D der Distanz des Auges gleich ist, so ist die Linie D F das Bild der Linie D N. Man mache ferner E ν = E N, und ziehe O γ, so wird die Perpendiculär q n die Höhe des Bildes über der Grundlinie D c der Tafel seyn. Da nun das Bild zufolg des erst erwiesenen auch auf der Linie D F liegt, so folgt, daß n in dem Durchschnitte der Linien D F, N E γ liegen müsse.

Vergleicht man dieses Verfahren mit dem in der 38ten Figur, so findet sichs leicht, daß die Puncte D, O, E in beyden einerley Bedeutung haben.

Fig. 42. Folgende Art zu verfahren kann zu einem perspectivischen Storchenschnabel Anlaß geben. O ist der Augenpunct, O H der Horizont, F E die Grundlinie, M ein Punct des Grundrisses. Unter dem Grundrisse ziehe man A B mit O H parallel, und richte die Perpendiculären A E, B F auf, so ist E O, F O das Bild derselben. Auf E O zeichne man das Bild a des Puncts A, willkür-

willkürlich oder vermittelst der zum Grunde zu legenden Distanz des Auges. Man ziehe a b mit O H parallel, so ist die Vorbereitung fertig. Um das Bild von M zu finden, ziehe man A M Q, B M P, ferner Q a, P b, so ist n das Bild von M. Man kann hier die Tafel an die Wand anmachen, und in a, b, A B, Stifte einschlagen. Sodann werden an a b, Faden mit Gewichten angehängt, welche über die Stifte A B herunterhangen, und vermittelst zweyer auf E F beweglicher Stifte in jede Lage a Q A, b P B gebracht werden können. Diese Verzeichnungsart kann noch auf vielerley Arten abgeändert und allgemeiner gemacht werden. Man kann z. E. A B, a b in eine gleiche Anzahl Theile theilen, und die Stifte a A, oder b B nach denselben verschieben. Man kann auch durch A a, B b Linien ziehen, die sich oberhalb abschneiden. In den Durchschnittspunct kann ein Faden mit einem Gewichtgen angemacht werden, welcher immer über die Punct m, M zugleich zu liegen kommen wird. Es ist auch nicht nöthig, daß A B mit E F parallel sey. Diese Linien können irgend zusammenlaufen, nur daß alsdann auch die Linie a b nach eben dem Punct gezogen werden, in welchem sich E F, A B durchschneiden ꝛc.

Aus dem was über die 38ste Figur angemerkt worden, läßt sich die 43ste herleiten. O H ist der Horizont. O D = O E die Distanz des Auges, und zugleich dessen Höhe über die Grundlinie D G.

Fig. 43.

D C. Zieht man nun nach den Puncten des Grundrisses A B C F Linien aus den Punten D, E, und trägt aus D die Winkel so unterhalb, D G oberhalb, so daß z. Ex. G D c = G D C werde, so ist a b c f das Bild von A B C F.

Mit dieser Anleitung, den perspectivischen Aufriß aus dem Grundrisse zu zeichnen, mag es hier genug seyn Sie mögen dienen, wenn man den Grundriß bereits hat; denn sonsten würden sie nur ein Umweg seyn. Besonders würde man, um eine Meilen weite Aussicht einer Landschaft von freyen Stücken zu zeichnen, vorerst einen ungeheuer grossen Grundriß zeichnen müssen, und davon dennoch alles was von nähern Gegenständen bedeckt wird, nicht brauchen.

Zum dreyzehnten §.

Hier habe ich, so wie alle bisherige Verfasser der Anweisungen zur Lineärperspective, vergessen, eine Erinnerung zu geben, die Aristoteles eben so nachdrücklich den Mahlern würde gegeben haben, als er sie den dramatischen Dichtern gab.

Diese Erinnerung betrift die von ihm sogenannten **Einheiten**. Es fehlt dieser Erinnerung allerdings an Wichtigkeit nicht, und insofern ist es unentbehrlich, sie den Mahlern recht im Ernste einzuschärfen. Auf diese Art würde man ihnen sagen, daß, wenn sie z. Ex. Landschaften zeichnen, sie kein Flickwerk machen, sondern daß ihre Landschaft nicht mehrere Landschaften, sondern **eine** sey. Damit richtet man aber nicht viel aus. Man muß ihnen näher anzeigen, daß die Landschaft **einen** Gesichtspunct, **einen** Augenpunct, **einen** Horizont, **eine** Höhe des Auges, **eine** Entfernung desselben von der Tafel haben, und demnach fünf Einheiten Genügen thun müsse. Das will nun aber mit einem Worte sagen, die Landschaft müsse perspectivisch gezeichnet seyn. Man durchlese nun den 13ten §. mit allem bedachte, ob darinn nicht durchaus in der einzeln Zahl (Numerus singularis) geredet wird. Nur war sowohl von mir als von andern Verfassern vergessen ein NB. dabey zu machen, und

den Mahlern zu sagen, sie sollen ja nicht den Singularem in den Pluralem verwandeln; denn sonst würden sie sich an den Einheiten vergreifen, die ihnen noch unverletzlicher seyn müssen, als es die aristotelischen den dramatischen Dichtern sind. Woher nun aber bemeldtes NB. in den Anweisungen zur Perspective immer vergessen worden, das ist eine andere Frage. Ein Philosoph, wie Aristoteles war, der nämlich die Künste metaphysisch betrachtet, kennt von diesen Einheiten höchstens nur ihre Wichtigkeit, und so glaubt er sie nicht genug vorpredigen zu können. Der Mathematicker hält sich schlechthin an die geometrische Schärfe seiner Demonstrationen, und zeigt wie diese erreicht wird. Daß nun ein Punct nicht zween Puncte, eine Linie nicht zwo Linien sind, das findet er natürlicher Weise unnöthig zu erinnern. Damit unterblieb nun freylich die Erinnerung wegen der Einheiten. Der Erfolg an sich selbst ist, daß wer nach der Perspective zeichnet geometrisch richtig verfährt; und daß hingegen demjenigen der nach dem Augenmasse perspectivisch zeichnen will, wenig oder gar nichts hilft, wenn man ihm die Einheiten in einem fort vorpredigt Er wird höchstens die allzusehr in die Augen fallenden Fehler, und selbst diese nicht immer vermeiden können. Man predige lieber die Erlernung der Perspective vor. Dadurch erhält man die Einheiten, ohne daß man daran so ängstlich denke.

Uebri-

Uebrigens sind die vorgemeldte Einheiten nicht alle. Die Luftperspective, die Farbenperspective, das reflectirte Licht, die Auswahl und Zusammengattung der Gegenstände, ne tigribus gemminentur Agni &c. geben deren noch mehrere an. Dazu hat man bisher noch nicht so bestimmte Regeln, als die Linearperspective zu jenen angiebt. Indessen habe ich besonders in der Photometrie schon ziemlichen Stoff dazu gesammelt, und die Mahlerfarben fangen nach und nach auch an, ein näherer Gegenstand optischer Untersuchungen zu werden.

Ich werde hier noch anmerken, daß alle erstbemeldte **Einheiten** nicht nur für die Mahler, sondern auch für die Zuschauer oder Beschauer seiner Gemählde sind. Auch diese müssen lernen, ein Gemählde dergestalt anzusehen, daß es seine ganze Wirkung thut. Was dieses sagen will, habe ich in der Anmerkung zum 10ten §. bereits angezeigt.

Zum dreissigsten §.

Die hier erwähnte perspectivische Geometrie erhält im folgenden noch mehrere zu mehrerer Aufklärung des damit verbundenen Begriffes dienende Erläuterungen, ungeachtet derselben nur hier namentlich Erwähnung geschieht, wo die Scale auf dem Horizonte, vermittelst, welcher alle Winkel bestimmt werden können, den unmittelbarsten Anlaß dazu giebt. Die Winkel werden zwar hier nur in Absicht auf die Entwerfung der Grundfläche betrachtet. Es wird aber im folgenden gezeigt, daß sie in Ansehung jeder anderer Flächen eben so gemessen werden, weil es in dem perspectivischen Aufrisse für jede Fläche eine Linie giebt, die so zu reden ihre Horizontallinie oder eine Art von Grenzlinie (§. 166.) ist.

Da indessen alles dieses noch eigentlich nur die Winkel betrift, so bleibt noch näher anzuzeigen, wiefern die im 30ten § erwähnte perspectivische Geometrie von der wahren Geometrie in Absicht auf die Ausmessung und Eintheilung der Linien verschieden ist. Ich sagte im §. 53. diese Ausmessung sey etwas weitläuftiger als die Bestimmung der Winkel, weil die Scale auf der Horizontallinie ganz alleine zu den Winkeln hinreichend ist. So kurz habe ich wenigstens noch kein Mittel zur Bestimmung der Länge der Linien und ihrer Theile ausfündig machen können. Indessen

lassen

lassen sich dennoch in Ansehung des Unterschiedes zwischen perspectivisch und zwischen geometrisch eingetheilten Linien, verschiedene allgemeinere Betrachtungen angeben, die ich hier noch beyfügen werde.

Die erste betrift die Theilung einer Linie in gleiche Theile. Soll diese Theilung im Grundrisse und demnach geometrisch vorgenommen werden, so werden die Theile in der That gleich gemacht, und die Distanz jeder Theilungspuncte vom Anfange an, wächst nach den Zahlen 1, 2, 3, 4, &c. demnach in arithmetischer Progression. Eben dieses hat auch in dem perspectivischen Aufrisse statt, so oft die Linie in dem Gegenstande mit der Tafel parallel ist. Läuft sie aber in die Ferne, demnach in irgend einen Punct des Horizontes, so wird sie nicht mehr in arithmetischer, sondern in harmonischer Progression eingetheilt. Man kann dieses an dem im 3ten Abschnitte beschriebenen Proportionalzirkel leicht abnehmen, da auf jeder Linie die Zahlen in umgekehrter Verhältniß ihrer Grösse näher bey dem Mittelpunct sind. Dadurch erhält man Progressionen von der Art 1, $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{4}$ &c. (§. 115.) oder wie im 118ten §. $\frac{4}{5}$, $\frac{4}{6}$, $\frac{4}{7}$, $\frac{4}{8}$, &c. welch man gentlich harmonisch nennt, weil bey Eintheilung eines Monochordes $\frac{1}{2}$ die Octave, $\frac{1}{3}$ die Quinte über der ersten Octave, $\frac{1}{4}$ die zweyte Octave, $\frac{1}{5}$ die grosse Terze über der 2ten Octave, $\frac{1}{6}$ die Quinte über der zweyten Octave &c. anzeigt. Man

kann demnach sagen, daß das Auge an einer sich in die Ferne ziehenden und in gleiche Theile getheilten Linie etwas harmonisches bemerkt, ungeachtet übrigens das eigentlich musicalisch harmonische engere Schranken hat, weil dabey nur die Zahlen 2, 3, 5. und die durch dieselben allein theilbaren Zahlen, z. E. 4, 6, 8, 9, 10, 12, 15, 16, 18, 20, 24, 25, 27, 30, 32, 36 rc. angenommen werden, dafern Dissonanzen vermieden werden sollen.

Diese harmonische Eintheilung betrift nun jede Linie an und für sich betrachtet. Die Eintheilung der mit derselben parallel laufenden Linien klärt sich aus dem 43ten §. leicht auf, weil sie vermittelst anderer Parallellinien geschehen kann. Was aber die Verhältniß der Theile auf solchen Linien betrift, die in verschiedene Puncte des Horizonts laufen, so erhehlet das dabey vorkommende allgemeine Gesetz aus dem was im §. 128-131. über die 10te Figur gesagt worden, welche eine allgemeine Scale für die Eintheilung jeder Linien enthält. Auch giebt die 43ste Figur eine sehr unmittelbare Vergleichung zwischen der geometrischen und perspectivischen Zeichnung an.

Zum

Zum drey und dreissigsten §.

Wenn, um einer Linie ihre Lage zu bestimmen, der Horizont sehr weit ausserhalb der Tafel verlängert werden müßte, so kann man sich die Sache auf verschiedene Arten erleichtern, wenigstens mit kürzern Linien die Absicht ebenfalls erreichen. Man trägt aus dem Augenpunct O die Distanz des Auges in D herunter, und macht den Winkel n D O dem Abweichungswinkel der zu ziehenden Linie gleich. Aus dem fürgegebenen Punct M zieht man M N herunter mit O D, H n parallel, so bestimmt sich H m vermittelst der Analogie. Fig. 44.

$$PN : PM = Hn : Hm.$$

welche man construiren oder berechnen kann. Der Beweis dieses Verfahrens ist für sich klar, weil die Linien P H, M m, N n in einen Punct zusammenlaufen, P N, O D, H n parallel sind.

Eine andere Art hiebey zu verfahren ist folgende. Es sey H O der Horizont, O der Augenpunct. Aus diesem trage man die Distanz des Auges von der Tafel, aufwärts in d, herunterwärts in D. Durch den fürgegebenen Punct M ziehe man P T mit H O parallel. Man beschreibe aus M den Circulbogen A b = b a von so vielen Graden, als die Linie so man ziehen will, von der Grundlinie abweicht. Zieht man nun d A m, D a m, Fig. 45.

so ist m M die gesuchte Linie, wenn diese nämlich unter M T durchgehen soll. Soll sie aber oberhalb M T zu liegen kommen, so zieht man d a, D A durch gerade Linien zusammen, deren Durchschnitt sodann die Lage des Puncts m, und folglich der Linie m M bestimmen wird.

Dieses Verfahren hat noch einen andern Vortheil. M N stellt die Tiefe des Puncts M unter dem Horizont des Auges vor, und wird in eben so viele gleiche Theile getheilt als bemeldte Tiefe austrägt (§. 100. u. f.) mit eben solchen Theilen kann M a gemessen und eingetheilt werden. Zieht man sodann aus D durch jede Theilungspuncte gerade Linien, so wird m M dadurch perspectivisch eingetheilt. Man kann auch M A eintheilen, und sodann die Linien aus d ziehen. Fällt hingegen m M überhalb M T, so gehören M A und D, und so auch M a und d zusammen.

Hiebey stellen nun die Puncte A a, Puncte eines doppelt verzeichneten Grundrisses vor, und damit wird der Punct m vermittelst der Puncte D d, eben so gefunden, wie in der 38sten Figur der Punct c vermittelst der Puncte E D, und der Puncte C γ, des doppelt verzeichneten Grundrisses gefunden worden.

Es wird aber nicht unnütz seyn, wenn wir das hier angegebene Verfahren an und für sich beweisen. Man verlängere m M bis an den Horizont in Q. Man ziehe Q D, und diese Linie trage man aus Q in P, so daß Q P = Q D,

so

so ist (§. 135.) P der Theilungspunct für die Linie m M Q. Zieht man nun aus P durch b eine gerade Linie, so wird der Punct m dadurch bestimmt, und es ist

$$QP : Qm = Mb : Mm$$

Wir haben aber $Mb = Ma$

$$QP = QD$$

Demnach, wenn diese Werthe substituirt werden,

$$QD : Qm = Ma : Mm$$

Und eben so auch

$$Qd : Qm = MA : Mm$$

Es ist aber auch in der That M a mit Q D, und M A mit Q d parallel. Denn weil O D = O d die Distanz des Auges von der Tafel ist, so ist O D Q = O d Q der Abweichungswinkel der Linie m M von der Verticalfläche (§. 27.) demnach dessen Zusatz zu 90. Graden dem Winkel A M b = b M a gleich. Damit aber sind die Linien a M, D Q, ingleichem die Linien A m, d Q einander parallel, so daß also die Linien D a, d A nothwendig in dem Punct m sich durchschneiden, und dadurch die Lage der Linie m A bestimmen, ohne daß es nöthig ist, den Horizont bis in Q zu verlängern, um sodann Q M ziehen zu können.

Die erst vorgetragene Aufgabe läßt sich folgender Maassen umkehren. Es sey H O der Horizont, O der Augenpunct, O D = O d die Distanz

Fig. 46.

Distanz des Auges von der Tafel. Man soll finden in welchen Grad des Horizonts eine bereits gezogene Linie m M hinausläuft, ohne daß man nöthig habe diese Linie und die Horizontallinie so weit zu verlängern. Man ziehe m D, m d, m O, und sodann A a mit D d parallel, oder gegen den Horizont H O senkrecht, so findet sich a c = A c. Durch c ziehe man c M mit dem Horizonte parallel, und endlich M A oder M a, so ist A M c = a M c das Maaß des Winkels den die Linie M m in dem Objecte mit der Grundlinie der Tafel macht. Die 46ste Figur ist von der 45sten nur darinn verschieden, daß in der 45sten die Linie m P durch die Mitte des Bogens A a, in der 46sten aber durch die Mitte der Chorde A a gezogen wird. Dieses hätte auch in der 45sten Figur geschehen können, und so hätte man immer auch die Linie O m erhalten.

Man sieht hieraus, daß m in dem gemeinsamen Durchschnitte der vier Linien d A, P b, O c, D a liegt, und daher die Aufgabe, wie die Linie M m, vermittelst ihres gegebenen Abweichungswinkels auf 6. Arten gefunden werden kann, weil es genug ist, wenn man von den vier Linien d A, P b, O c, D a zwo gebraucht. Dieses kann aber auf sechserley Arten geschehen. Sie sind freylich nicht so kurz, als die blosse Verlängerung der Horizontallinie, und daher auch eigentlich nur dazu gebrauchen, wo die Horizontallinie länger werden müßte, als es die Umstände des Ortes, wo man die Zeichnung macht, zulassen.

Zum

Zum sechs und vierzigsten §.

Man wird aus der Art, wie ich den perspectivischen Aufriß von dem Grundrisse unabhangig, und dadurch letztern entbehrlich mache, ohne Mühe sehen, daß, was wir bisher die Grundlinie genennt haben, sich in der That mehr auf den Gebrauch des Grundrisses als auf einen davon unabhängigen Aufriß bezieht. In dieser letzten Absicht kann jede mit dem Horizonte gleichlaufende Linie I L, i l als eine Grundlinie angesehen werden. Fig. 4.

Der Gebrauch, den man davon macht, bleibt immer derselbe; und der Unterschied ist nur, daß die Theile auf i l um soviel kleiner ausfallen, je näher diese Linie dem Horizonte, das will sagen, je grösser ihre Entfernung ist. So z. Ex. in der 5ten Figur haben wir f l als eine Grundlini angenommen, und sie zu Bestimmung und Ausmessung der Linien a b, g i gebraucht. (§. 51. 52.) Man hätte aber auch z. Ex. durch a eine mit dem Horizonte parallellaufende Linie ziehen, und die Theile darauf um so viel kleiner nehmen können, um so viel diese Linie dem Horizonte näher als die Linie f e ist. Dieses ist besonders vortheilhaft, wo die Linien d a, d b sehr schief laufen, und folglich e f allzusehr verlängert werden müßte. Man sieht auch aus allem was über die 3te Figur gesagt worden (§. 37-42.) wo sich die Zeichnungen

gen bloß vermittelst der Winkel construiren liessen, daß dabey von der Grundlinie gar keine Rede ist. In der That dehnt sich auch der Gebrauch, den man von der Grundlinie machen kann, auf alle mit mit der Fläche der Tafel parallel-laufende Linie aus. Sie haben sämmtlich den Vortheil, daß sie eben so wie geometrische Linien in gleiche Theile getheilt werden können, und die Grösse dieser Theile schlechthin nur von ihrer Entfernung vom Auge abhängt.

Da man indessen die Gemählde gewöhnlich auf rechtwinklichten Tafeln verzeichnet, so kann die untere Randlinie der Tafel, wenn sie mit dem Horizonte parallel ist, in einem engern Verstande als eine Grundlinie angesehen werden, und zwar bloß deswegen, weil sie die Grenzlinie des vordersten Grundes des Gemähldes ist. In der 13ten Figur ist es die Linie E Q. In der 14ten die Linie A F. In der ersten Figur haben wir die Linie F R die Grundlinie genennt. Wenn aber der nächste Punct des Gegenstandes, z. Ex. A von der Tafel entfernt ist, so kann die durch a als das Bild von A mit F R parallel-gezogene Linie als die Grundlinie angesehen werden. Es ändert dieses an der Sache nichts. Nur wird die Scale um so viel kleiner. Die Landschaftmaler zeichnen auf der Grundlinie und über derselben gern einen sogenannten Vorgrund, der zugleich näher und höher zu seyn scheint, als der Boden der Landschaft. Dieses thun sie, damit die

zu

zu zeichnende Landschaft desto mehr in die Ferne zu gehen scheine. Oft zeichnen sie mehrere solcher Vorgründe, und geben jedem derselben eine besondere Höhe über der eigentlichen Grundfläche. Dieses ist in denen Fällen, wo in der That der Boden merkliche Unebenheiten hat, der Natur ganz gemäß. Man muß aber dabey sowol der Entfernung als der Höhe solcher Vorgründe genau Rechnung tragen, um den darauf befindlichen Gegenständen ihre wahre scheinbare Grösse, Lage und Richtung zu geben. Dieses kann nun aber ohne genaue Anwendung der perspectivischen Regeln nicht geschehen, so sehr auch viele Mahler glauben, daß sie es auf das Augenmaaß können ankommen lassen. Man sieht es aber solchen nach dem blossen Augenmaasse gezeichneten Landschaften nur allzuleicht an, daß dabey weder Zirkel noch Lineal gebraucht worden. Gewöhnlich ist alles, woraus sich auf die wahre Lage und Entfernung der Gegenstände sollte schliessen lassen, vermieden oder unrichtig. Oft findet man mehr als ein Horizont, mehrere Augenpuncten, mehrere Distanzen des Auges ꝛc und daraus läßt sich sicher schliessen, daß die Zeichnung ein blosses Flickwerk ist.

Es lassen übrigens die erstbemeldte Vorgründe nicht immer natürlich. So z. Ex. in der 13ten Figur sieht man ohne Mühe, daß der Boden des Zimmers ganz eben seyn muß, und daher die Grundlinie nichts besonders haben soll. In der

14ten

14ten Figur ist ein ganz ebener Boden gewählt worden, und so konnten auf der vordersten Linie A F keine Unebenheiten gezeichnet werden. Es ist also kein sogenannter Vorgrund darauf. Dessen unerachtet giebt es der blosse Augenschein, daß jeder Gegenstand in seiner wahren Entfernung erscheint. Denn ich muß noch anmerken, daß die Vorgründe von den Malern als ein sehr nothwendiges Mittel angesehen werden, die übrigen Gegenstände in die Ferne zu treiben, und wenn sie diese etwas schwächer zeichnen, so glauben sie alles gethan zu haben. Es ist nun hiebey ganz richtig, daß die Luftperspective nicht versäumt werden muß, und daher entfernte Gegenstände mit dem ihrer Entfernung angemessenen blassern Lichte und veränderten Farben, auch die kleinern Theile undeutlicher gemahlt werden müssen. Es ist ebenfalls richtig, daß sie noch entfernter aussehen werden, wenn man sie mit einem auf der Grundlinie gezeichneten sehr nahen Gegenstande vergleichen kann. Beydes aber ist nicht hinreichend den Mangel der Linearperspective zu ersetzen. Denn sind die entferntere Gegenstände nicht selbst nach den Regeln der Perspective, nach ihrer Grösse, Lage, und Verhältniß der Theile bestimmt, so fallen sie unnatürlich ins Auge, so viel man auch immer durch das schwächere Ausmahlen und den stark gemahlten Vorgrund nachhelfen will. Das ist noch alles nur Flickwerk. Man darf solche Zeichnungen nur nach den im 8ten Abschnitte gegebenen

Regeln untersuchen, um zu finden, daß auf vielfache Art dabey gefehlt ist. Ein Gemählde muß immer so gezeichnet seyn, daß man den dabey zum Grunde gelegten Augenpunct, Horizont, Distanz des Auges leicht wieder finden kann, weil es sonst nicht so kann betrachtet werden, wie es um durchaus natürlich in das Auge zu fallen, betrachtet werden muß.

Zum

Zum neun und vierzigsten §.

Der Beweis von dem, was zu Ende dieses §. angemerkt worden, ist an sich sehr leicht. Der fürgegebene Winkel s r q sey überhaupt = a, so ist r q s = 90°. = ½ a. Zieht man nun eine Linie aus q in P, so hält der Winkel P q z 90. Grade, demnach ist r q s = P q z = ½ a; und dieses giebt ½ a = P q z, h q z = P q h. Also hat P h so viel Grade als die Helfte von dem Winkel s r q = a austrägt. Dieses gründet sich übrigens auf die Voraussetzung, daß r q mit dem Horizonte H D parallel sey. Läuft aber r q irgend mit dem Horizonte zusammen, so muß man sich an die Auflösung überhaupt und nicht an die angehängte Schluß-Anmerkung halten.

Zum ein und funfzigsten §.

Die hier vorgetragene Aufgabe kann auf vielerley Arten aufgelöst werden. Ausser der hier gegebenen Auflösung kommen in der Abhandlung nach mehrere andere bereits vor, z Ex. (§. 107, 121, 124, 129, 132.) Diese Arten beruhen überhaupt alle auf einerley Gründen. Man sieht aus der ersten leicht, daß um das Bild b c der Linie B C zu bestimmen, es auf die Lage der Linien Q C, Q p, p O ankömmt. Hier ist O p mit Q C parallel, und demnach sind die beyden Triangel C c Q, O c p einander ähnlich; eben so auch die Triangel B b Q, O b p. Da nun O p die Distanz des Auges von dem Punct p und demnach gegeben ist, so bald die Linie Q b auf der Tafel gezogen worden, und Q B, Q C auch als gegeben angenommen werden können, so kömmt alles darauf an, daß man die Linien O p, Q B, Q C auf der Tafel einander parallel ziehe. Es ist genug, daß sie parallel gezogen werden, weil, wenn so dann O B, O C gezogen wird, immer eben die Durchschnittspuncte b, c gefunden werden. Es ist hiebey ebenfalls nicht schlechterding nothwendig die Linie p b bis in Q zu verlängern. Denn es läßt sich eine aus dem Punct b mit B C parallelgezogene Linie gedenken, deren zwischen den Linien O C, O B liegender Theil, statt der Linie C B dienen kann, nur daß

Fig. 1.

sie mit einem Maasstabe muß gemessen werden, welcher in Verhältniß von p Q zu p b kleiner als derjenige ist, womit Q C ausgemessen wird. Es ist aber p Q zu p b wie der Abstand der Puncte Q, b von dem Horizonte p P π. Man sieht leicht, daß eben dieses in Ansehung jeder andern Linien A D und deren Bild a d statt hat. Es ist ferner auch nicht nöthig die Linien O p, F D, F A ganz zu nehmen, zumal, wenn sie an sich schon sehr lange sind. Man kann sie in einer beliebigen Verhältniß kleiner nehmen. Genug, daß sie in gleicher Verhältniß vermindert werden. Einige Beyspiele mögen nun zu mehrerer Erläuterung dienen.

Fig. 47. Es sey H O R der Horizont, O der Augenpunct, O A = O B die Distanz des Auges von der Tafel. Auf der Linie S R soll ein Theil S T von bestimmter Grösse abgeschnitten werden. Man ziehe S H gegen den Horizont aufwärts, und theile diese Linie in so viele gleiche Theile als die Höhe des Auges über der Grundfläche austrägt; so hat man den Maaßstab (§. 100.). Es sey nach diesem Maaßstabe S d = S c, die Anzahl der Theile, deren Bild S T seyn soll; so kann man auf eine von folgenden Arten verfahren.

1°. Man trage A R aus R in C aufwärts oder in D unterwärts, sodann ziehe man C c oder D d. Man wird beyde male auf den Punct T treffen.

2. Man

2°. Man ziehe $Sa = Sd$ mit AR. oder $Sb = Sd$ mit RB parallel, und sodann Aa, Bb, so werden auch diese Linien in den Punct T treffen.

3°. Man ziehe $Se = Sd$ mit dem Horizonte parallel, und trage RA in RE, so wird auch Ee durch T gehen.

Alle diese Arten den Punct T zu bestimmen, laufen im Grunde betrachtet auf eines hinaus. Wir haben dabey

$$RD = RE = RA = RB = RC$$
$$Sd = Se = Sa = Sb = Sc$$

und so liegen die Puncte D, E, A, B, C; in gleichem die Puncte d, e, a, b, c im Circul herum, und es ist RA mit Sa, RB mit Sb, RC mit Sc, RD mit Sd, RE mit Se parallel. Dadurch erhält man

$$SR : ST = Cc : cT = Bb : bT = Aa : aT = Dd : dT = Ee : eT$$

Und diese Verhältnisse sind mit der vorhin in Ansehung der ersten Figur angemerkten

$$Fp : Fa = (OP + AF) : AF$$

einerley. Die kürzeste Constructions-Art unter den erst angeführten ist die, so durch die Linien AR und $Sa = Sd$, oder durch die Linien RD, Sd erhalten wird.

Zum fünf und funfzigsten §.

Das hier erwähnte Hinaufrücken der Grundlinie oder Scale f l kann auch in mehrern Fällen gebraucht werden, und besonders bey solchen Gegenständen, deren untere Theile von andern bereits gezeichneten bedeckt werden, und die folglich nicht ganz gezeichnet werden müssen. In solchen Fällen kann man die Zeichnung von oben herunter vornehmen. So z. E. kann man in der 14ten Figur die Grundlinie A F in a hinaufrücken, a d nach dem Augenpunct P ziehen, und die Länge dieser Linie auf eben die Art bestimmen, wie die von B C bestimmt worden (§.138.) A M wird vermittelst der Höhe und halben Breite des Daches leicht gefunden, d e damit parallel, L c in den Augenpunct gezogen, und so getheilt, wie es die Breite der Fenster und Schäfte erfordern. Auf diese Art fährt man herunterwärts fort, bis so weit das Gebäude nicht von andern Gegenständen bedeckt ist. Wollte man sich eben so bey dem Gebäude G f eine durch f gehende Grundlinie ziehen, so hätte man nur zu bemerken, daß der Punct f des Daches g f über dem Punct des Bodens J steht, und demnach die Scale auf der durch f gezogenen Grundlinie in Verhältniß von W F zu W J kleiner gemacht werden muß, als sie auf A B ist. Denn E y und J W ist einerley Höhe, und daher muß J W f so wie die durch f mit dem Horizonte parallel-gezogene Linie, um so viel kleiner gemacht werden. (§. 100.)

Zum

Zum sieben und sechszigsten §.

Die hier vorgetragene Regel von Bestimmung des Gesichtspunct reicht wegen ihrer Allgemeinheit sehr weit, und ist besonders in dem Fall hinreichend, wo die Sache selbst nach dem Leben gezeichnet werden kann. Dieses habe ich bereits auch in dem darauf folgenden 68sten Absatze angemerkt. Es ist aber dieser Fall nicht der einige, den man vor sich haben kann, und daher wird es nicht undienlich seyn, wenn wir auch auf die übrigen Fälle Rücksicht nehmen. Es ist ohne hin von allem was ich in diesem zweyten Abschnitte vorgetragen habe, in den bisherigen Anweisungen zur Perspective noch wenig vorgekommen, so sehr es auch an sich von Wichtigkeit ist, und nothwendig erfordert wird, wenn man nicht auf ein blosses Gerathewohl perspectivische Aufrisse verfertigen will.

Man setze demnach, daß man den Gegenstand nicht vor sich habe, oder daß, auch wenn man ihn vor sich hat, es nicht angeht sich in den besten Gesichtspunct zu stellen, um ihn nach dem Leben zu zeichnen (§. 69.) so entsteht die Frage, welches die übrigen Fälle sind, und wie man sich dabey zu verhalten habe.

Dabey ist nun voraus klar, daß sich aus nichts nichts finden lasse. Man muß demnach von dem, so man perspectivisch aufreissen will,

so viel vorauswissen, als zu dem Aufrisse erfordert wird.

Hat man nun aber nicht die Sache selbst, sondern einen Grundriß und Staudriß vor sich, so kann man sich damit allerdings forthelfen. Nur muß man sich vorstellen können, als wie wenn auf dem Grundrisse ein kleines Modell der Sache aufgerichtet da stühnde. Ein solches Modell läßt sich vermittelst des Grundrisses und der Standrisse (profils) allerdings verfertigen; und wenn man es verfertigen wollte, so würde man in eben dem Fall seyn, als wenn man die Sache selbst vor sich hätte. Damit wäre es nun ein leichtes der Regel des 67sten §. Genügen zu thun. Man dürfte nur um das Modell herum gehen, und sehen, aus welchem Puncte die vorzüglichsten Theile, ohne von andern bedeckt zu werden, deutlich in das Auge fallen.

Will man aber die Weitläuftigkeit, ein solches Modell zu verfertigen, nicht haben, muß man freylich die Einbildungskraft anstrengen, um es sich aus dem Grundrisse und den Standrissen vorzustellen. Der Grundriß giebt nun an sich schon die Lage der vornehmsten Theile an, und gegen diese muß das Aug gekehrt und denselben näher auch behörig erhaben seyn. Sollten nun zwischen diesen Theilen und dem Auge sich andere minder wesentliche Stücke befinden, welche die Hauptheile, so man eigentlich ins Perspectiv bringen will, ganz oder zum Theil bedecken würden

den, so läßt man dieselben eben so weg, wie wenn man, um das inwendige eines Zimmers zu zeichnen, die vor dem Auge stehende Wand weglaßt, wie dieses in der 13ten Figur geschehen.

Es geschieht aber nicht immer, daß man die Sache, oder wenigstens deren Grund- und Standriß vor sich hat. Oft hat man nur die Maasse dazu, und da muß man sich allerdings die Sache noch lebhafter vorstellen, um beurtheilen zu können, von welcher Seite her, die vorzüglichere Theile am besten in das Aug fallen. Ohne solche Maasse von der Lage, Figur und Grösse jeder Theile läßt sich ohnebin nichts mit einiger Genauigkeit perspectivisch zeichnen. Man bringt selten blosse Ebenen ins Perspective. Denn dazu taugt der blosse geometrische Grundriß derselben am besten Auf der Ebene müssen also wenigstens cörperliche Objecte stehen; und damit diese nicht als blosse Flächen, sondern als wirkliche Körper erscheinen, so muß nicht nur der vordere Theil, sondern auch die Seiten Theile, zuweilen auch die obern oder untere Theile, und wenn es die Sache zuläßt, auch die innern Theile so viel möglich gesehen werden. Letzters ist oft der Fall, wo man eine aus mehrern Theilen bestehende Maschine dergestalt ins Perspectiv bringen will, daß die Zeichnung ein Modell ersparen könne. An einer Maschine mit Räderwerken soll man sehen können, wie ein Rad das andere treibt, wie ihre Axen liegen, und welches die Einrich-

tung der ganzen Maschine ist. Um dieses zu erhalten, muß man sich allerdings die Maschine als schon gemacht vorstellen, und aus der Lage der Theile beurtheilen, von welcher Seite sie betrachtet werden muß, um ihre Einrichtung am besten zu sehen.

Aus dem, daß cörperliche Gegenstände in dem perspectivischen Aufrisse als cörperlich erscheinen, folgt nun allerdings, daß ihre vordere Fläche die Seitenflächen nicht ganz bedecken müssen. Dieses würde nun allemal geschehen, wenn man dieselbe gerade vor den Augenpunct des Gemähldes zeichnen wollte, so daß die vordere Seite mit der Tafel parallel wäre. So z. Ex. kann in der 6ten Figur wo P der Augenpunct, N P der Horizont ist, A B C D endlich schon den Grundriß eines Gebäudes vorstellen. Wollte man aber die vordere Seite A D aufrichten, so würde diese alle drey übrigen Seiten bedecken, und die Zeichnung würde von einem Standrisse wenig oder gar nicht verschieden seyn, auch eben daher wenig perspectivisches zeigen. Stellt hingegen A B C D den Boden eines Zimmers vor, so läßt man die auf A D stehende Wand weg, und dann geräth die Zeichnung, wie in der 13ten Figur, wo man so viel als möglich ist, von dem innwendigen des Zimmers sehen kann. Eben so kann A B C D ganz füglich einen Hof vorstellen, so daß auf B C ein Gebäude, auf B A, C D dessen Nebenflügel, oder Mauern stehen. Auf A D aber kann nicht

Fig. 6.

immer

immer etwas erhabenes gezeichnet werden, weil es das übrige ganz oder wenigstens mehr als man wollte, bedecken würde. Es kömmt dabey viel auf die Höhe des Auges über der Grundfläche, so wie auf die Länge G F des Hofes an. Ist ferner was auf den Linien A B, D C gezeichnet werden soll, niedriger als das Haus, so auf B C steht, so thut man wiederum besser, wenn der Augenpunct nicht mitten hinter B C, sondern mehr seitwärts genommen wird. Denn dadurch erhält man, daß von dem auf B C stehenden Gebäude ausser der Vorderseite ein Theil der Nebenseite ins das Aug fällt. Soll man nun hiebey den Hof noch ganz sehen können, so muß der Augenpunct näher bey P seyn, als die aus B oder C gegen den Horizont zu ziehende Perpendiculärlinie. Will man hingegen, daß z. Ex. von den Gebäuden auf C D die gegen den Hof stehende Seite, von den Gebäuden auf A B aber die aussere Seite in das Auge falle, so muß der Augenpunct von P weiter gegen N weggerückt werden, als die aus A auf den Horizont zu ziehende Perpendicularlinie.

Wenn die vorzüglich zu zeichnende Theile ganz oder so ziemlich in gerader Linie liegen, so ist es überhaupt betrachtet besser, daß man der Tafel nicht eine mit dieser Linie parallele Lage gebe. Die Zeichnung würde zu einfach, und die Distanzen zu wenig manigfaltig ausfallen. Die Alten haben gewöhnlich, wenn sie die bey einem Opfer oder

andern Cerimonie beschäftigte Personen und dazu gehörige Gegenstände zeichnen wollten, alles in eine mit dem Horizonte parallele Linien nebeneinander und von gleicher Grösse gezeichnet. Und wenn auch eine hinder der andern war, und davon zum Theil bedeckt würde, so zeichneten sie die entferntere dennoch von gleicher Grösse, und wenn es weit kam, etwas höher. Eben daher entstuhnde die Vermuthung, daß wenn sie auch bey Schaubühne-Verzierungen und bey den Aufrissen, so die Baumeister machten, die scenographische Zeichnungsregeln verstuhnden und beobachteten, sie dennoch diese Regeln auf andern Gemählde nicht anzuwenden wußten.

Wenn dennoch die vorzüglichste Gegenstände ganz oder beynahe in gerader Linie liegen, so ist es überhaupt betrachtet besser, daß diese Linie entweder in den Augenpunct oder in irgend einen andern Punct des Horizonts hinauslaufe. Es ist auch im letzten Fall überhaupt besser, wenn man einen von dem Augenpunct mehr entfernten Punct nimmt, falls der Augenpunct, wie gewöhnlich, mitten in der Tafel seyn soll. (§. 79.) Der Hauptgrund ist, daß man eine solche Linie gern so viel möglich in die Länge dehnt, damit die Gegenstände darauf einander nicht allzusehr bedecken, und daß dennoch auch der Unterschied in der Entfernung und Verkürzung der Theile deutlicher in die Augen falle. Auf diese Art ist z. Ex. die Linie D N besser dazu dienlich als die

Linie

Linie D P, weil diese viel kürzer ist. D kann das untere Ende auf der einen Seite der Tafel seyn, N aber nahe an der andern Seite oder vollends über derselben hinausliegen, zumal wenn die Gegenstände sich nicht bis an den äussersten Horizont hinaus erstrecken. Der hier betrachtete Fall kann übrigens vorkommen, wenn die Gegenstände nach der Länge eines sich in die ferne ziehenden Ufers der See, eines Stromes, einer Strasse, einer Reyhe von Bergen liegen, oder wenn von einem Thale nur die eine mit einer schönern Reihe von Bergen und daran liegenden Städten, Dörfern, Schlössern, Hütten ꝛc. gezierte Seite in das Aug fallen soll.

Wenn der Boden einer Landschaft uneben ist, so fällt es immer natürlicher, wenn man die Lage des Auges dergestalt wählt, daß die Anhöhen mehr in die Ferne kommen, und die Tafel demnach bey dem niedrigern Boden anfängt. Von einer Anhöhe kann man allerdings eine in der ebene liegende Landschaft besser übersehen. Man thut aber gut, wenn man von der sich vorwärts herab neigenden Anhöhe nichts ins Gemählde bringt. Denn so würden auf der Tafel die tiefern Theile der Anhöhe über den höhern zu liegen kommen, und ein widriges Ansehen haben. Man kann es freylich durch die perspectivischen Regeln zuweilen erzwingen. Es geht dieses aber nur an, wenn auf der sich vorwärts herabneigenden Anhöhe Gegenstände sind, aus deren bekannten Figur

gur sich auf die niedrigere Lage derselben schliessen läßt, z. Ex. Gebäude, so eine Regularität haben, Parallellinien, z. Ex. Wege und Mauern in vor sich abwärts hängenden Gärten ꝛc. Solche Parallellinien laufen sodann in irgend einem Punct unter dem Horizonte zusammen. Man thut aber immer besser, wenn man solche vorwärts sich herabziehende Anhöhen aus dem Gemählde wegläßt, und die Grundlinie in der Ebene nimmt. Wenigstens müssen solche Anhöhen nicht gerade vor dem Augenpunct, sondern nur an beyden Seiten der Tafel liegen, in der Mitte aber ein tieferer Boden seyn. Denn kommen die Anhöhen seitwärts, so läßt sich die Art, wie sie sich in die Ferne gegen die Ebene abwärts ziehen, auch deutlicher anzeigen. Das Gemähld zeigt sodann die in der Ebene liegende Landschaft, wie sie, zwischen zwoen Anhöhen durch, in die Augen fällt.

Die Ufer der See, so wie die Ströme, ziehen sich selten ganz gerade, und so werden die Ströme nach ihren Wendungen schlängelnd, die Ufer aber von Ort zu Ort in die See hineintrettend, nebst den Busen der See dergestalt gezeichnet, daß sie sich im Ganzen betrachtet, immer weiter gegen die eine Seite der Tafel in die Ferne hinausziehen, wenn sie auch gleich gegen die Mitte eine stark einwärts gehende Bucht haben. Auf den Ufern, wo sie am weitesten in die See hineingehen, zeichnet man gern Kähne, Fischerhütten,

Bäume,

Bäume, Gesträuche, weil sich aus derselben Höhe, Grösse und Verkürzung desto leichter auf die immer grössere Entfernung schliessen läßt.

Bey einer Reihe von Bergen die sich in die Ferne ziehen, werden auf denselben selten mehr dann einzelne Häuser, Hütten, Kirchen, Schlösser, die gewöhnlich alt und zerstört sind, gesehen. Die Dörfer und Städte liegen theils an dem mitten durch das Thal fliessenden grössern Strome, gewöhnlicher aber an den kleinern Bächen, so zwischen den Bergen herab in den grössern Strom rinnen. Gewöhnlich werden sie von dem nähern Berge zum Theile bedeckt. Alles dieses muß der Natur oder der Gewohnheit, nach welcher Städte und Dörfer gebaut werden, gemäß seyn. Auch fällt es natürlicher, wenn man das Thal von unten herauf als von oben herunter zeichnet, weil doch jedes Thal sich so wie die Ströme abwärts ziehet, und sich unten erweitert.

Die in Landschaften vorkommende Gegenstände lassen sich in einige Hauptclassen bringen, wohin wir folgende rechnen können.

1°. Felder, Aecker, Heyden, Wiesen, Auen, Weinberge, Einöden.

2°. Quellen, Wasserfälle, Bäche, Flüsse, Ströme, Wassergraben, Wasserleitungen, Schleussen, Teiche, Seen, Meere, Seehafen, Springbrunnen, Wasserkünste, Seehäfen, Meerbussen, Schiffe, Kähne, Ueberschwemmung.

3°. Gärten, Gartenteiche, Sommerlauben, Blumenbeeten, Geländer, Grotten, Parterren, Terrassen.

4°. Kräuter, Gebüsche, Bäume, Alleen, Wälder, Forste, Irrhayne,

5°. Hütten, Häuser, Schlösser, Thürme, Palläste, Lusthäuser, Kirchen, Dörfer, Städte, Festungen, Mayerhöfe, Mauern, Colonnaden, verfallene Gebäude ꝛc.

6°. Berge, Hügel, Felsen, Anhöhen, Thäler,

7°. Wege, Strassen, Gassen, Fußsteige,

8°. Thiere, Lastthiere, Menschen nach allen Arten von Beschäftigungen.

9°. Luft, Wolken, Abend und Morgenröthe, Demmerung, heller Tag, trüber Himmel, Regen, Schnee, Hagel, Schlossen, Sturmwind, Donnerstral, Ungewitter, gestirnter Himmel, Mondschein, Nordlicht, Licht von Kerzen, Lampen, Flammen, Fackeln, Feuersbrunsten.

Diese Gegenstände lassen sich nun größtentheils zu zwey und zwey, zu drey und drey, zu vier und vier, ꝛc. zusammennehmen, und dergestalt zusammen ordnen, daß sie Stoff zu einem einfachern oder zusammengesetztern Landschäftgen abgeben. Es versteht sich für sich, daß man eben nicht Nacht und Tag, das will sagen widrige Stücke zusammennehmen müsse, sondern solche,

die

die Natur und Kunst an sich schon will gepaart wissen. Einen Pallast von Marmor mit einem Strohdache decken, einen Seehafen in einen Wald setzen, am See-Ufer Gemsen stellen rc. würden so ziemlich wider Natur und Costume seyn.

Zum

Zum acht und sechszigsten §.

Es ist an dem, daß ein Maler nicht nur leichter verfährt, sondern sich auch mehr darauf zu gute hält, wenn er sagen kann, er habe eine an sich schöne Aussicht nach der Natur gezeichnet. Verläßt er sich aber dabey bloß auf sein Augenmaaß, so kann es dessen unerachtet geschehen, daß er wider die wahre Lage und Verhältniß der Theile, und besonders wider die Perspective verstößt. Die Perspective schreibt ihm auch hierinn Regeln vor, nach welchen er sicherer verfahren kann, auch wenn er sich grossen Theils mit dem Augenmaasse begnügen will. Die Aussicht, die er zeichnen will, kann sich bis an den Horizont hinaus erstrecken und in der Ründe herum liegen. Soll er sie auf eine Flache Tafel bringen, so mengt sich die Perspective nothwendig mit ein. Ist der äusserste Horizont nicht ganz mit Bergen bedeckt, so hat ein Maler weniger Mühe denselben zu zeichnen. Widrigen falls muß er sich ihn dennoch vorstellen, und wenigstens von 10. zu 10. Grade mittheilen. Diese Grade sind Grade eines Circuls und daher von gleicher Grösse. Ferner muß er am Horizonte einen Punct bestimmen, welcher im Gemählde den Augenpunct abgeben soll. Von diesem Punct an müssen die erst erwähnte 10, 20, 30 rc. Grade beyderseits gezählt, und die Oerter am Horizont, wo sie hinfallen bemerkt werden.

den. Die Tafel muß er in Ansehung ihrer Grösse und Entfernung vom Auge so stellen, daß sie die Landschaft, so er zeichnen will, ganz bedeckt. Die Entfernung des Auges von der Tafel dient ihm sodann zum Halbmesser, um die auf der Tafel gezogene Horizontallinie ebenfalls von 10. zu 10. Grade einzutheilen, und durch die Theilungspuncte gerade herauf und herunterwärts gezogen werden. Diese Grade auf der Tafel werden nun nothwendig von ungleicher Grösse (§. 32) weil die Tafel flach ist. Nach dieser Vorbereitung läßt sich nun vermitttelst eines geübten Augenmaaß, alles was in dem Horizont der Landschaft zwischen jeden 10. Graden liegt, auf die entsprechende Grade der Tafel zeichnen. Um den Horizont genauer zu bestimmen, zumal wo es von Gegenständen bedeckt wird, kann man sich allenfalls eines horizontal gespannten Fadens bedienen. Giebt es nun in der Landschaft Gegenstände, die 10. und mehr Grade unter oder über dem Horizont liegen, so ist wohl das leichteste, wenn man die am Horizont bemerkte Theilungspuncte, zwischen welchen 10. Grade liegen, als die Ecken eines Quadrats betrachtet, dieses Quadrat in Gedanken zieht, die Puncte an den Objecten bemerkt, wo die Ecken hinfallen, auf der Tafel ein ähnliches Quadrat zeichnet, und dasselbe eben so ausmahlt, wie es die in diesem Quadrate liegende Gegenstände erforderten. Auf eben die Art können auch jede andere Quadrate

ausgezeichnet werden. Indessen ist zu bemerken, daß die Quadrate auf der Tafel nicht wahre, sondern destomehr verzogene Quadrate seyn müssen, je mehr sie von dem Augenpunct weg sind. Die verticale Seiten bleiben zwar vertical, und sind auf dem Horizonte senkrecht. Aber die unter und über dem Horizonte nach der Länge laufenden Seiten sind eigentlich hyperbolische Linien. Die Grundregel ist, daß die verticale Seiten in dem Auge durchaus Winkel von 10. Graden machen, oder die Ecken der Quadrate 10, 20 ꝛc. über und unter dem Horizonte erscheinen sollen. Diese Puncte werden demnach eben so wie (§. 143.) der Ort der Sonne bestimmt, wenn sie 10, 20ꝛc. Grade nach einer bestimmten Gegend über oder unter dem Horizonte ist.

Wenn nun in allem diesem so genau verfahren wird, als es die Schärfe des Augenmaasses zuläßt, so wird dennoch zuletzt eine Verbesserung nöthig seyn. Was in der Landschaft in gerader Linie liegt, muß auch in der Zeichnung so liegen. Finden sich in der Landschaft Linien die parallel sind, so müssen diese auf der Landschaft in demjenigen Punct zusammenlaufen, nach welchem die Parallellinien sich in die Ferne hinziehen. Sind in dem Gegenstande Linien so rechte Winkel machen, so müssen dieselbe auf der Zeichnung in solche Puncte des Horizontes treffen, die 90 Grade der darauf gemachten Eintheilung von einander entfernt sind. Dieses sind gerade die Fälle, wo

man

man sich mit dem blossen Augenmaasse am leichtesten irrt, und wo die Prüfung mit Zirkel und Lineal sich am meisten nothwendig macht.

Nach dieser Angabe kann man leicht ermessen, daß es mit genauer Abzeichnung einer in der Natur vorkommenden Aussicht, wenn man das Augenmaaß mit zu Hülfe nehmen will, nicht so gar geschwinde zugeht. Ich weiß wohl, daß sich die Maler gleich entfernter Verticallinien bedienen, deren Abstand sie nach dem Augenmaasse gleich machen. Lionardo da Vinci hat unter den Malern neuern Zeiten, zuerst schon die Regel angemerkt und aufgezeichnet hinterlassen. Daß aber diese Verticallinien auf der Tafel ungleich von einander abstehen, das zeigt uns die genauere Theorie perspectivischer Zeichnungen. Und eben so zeigt sie uns auch, daß was in der Aussicht ein Quadrat ist, auf der Tafel desto mehr verzogen werden müsse, je weiter es von dem Augenpunct absteht.

Wem dieses Verfahren zu mühsam ist, der kömmt freylich mit der Camera obscura oder auch den in der Anmerkung zum 12ten §. angezeigten Instrumenten und Maschinen besser zurechte. Dabey ist jedoch zu bemerken, daß wenn man eine Landschaft durch ein Gitterwerk abzeichnet, die Zeichnung nachgehends ebenfalls in Ansehung der geraden, parallelen und rechtwinklichten Linien geprüft werden müsse.

Ich werde hier nun eine Erinnerung beyfügen müssen, wowieder die Maler, wenn sie eine Landschaft nach der Natur zeichnen, häufig verstossen. Sie wollen gewöhnlich den Ort, aus welchem sie die Landschaft gezeichnet haben, mit in der Zeichnung anbringen, und malen sich wohl etwann auch selbst darinn ab, wie sie da stuhnden oder sitzten um die Aussicht abzuzeichnen. Dieses verstößt nun schlechterdings wider die Einheit des Gemähldes und wider die Regeln der Perspective. Das Aug des Mahlers sey in O, über dem Punct der Grundfläche S. Nun läuft O S mit der Tafel parallel, und damit kann nichts von der Linie O S auf die Tafel kommen. Es ist aber auch gar nicht nothwendig. Denn hat die Zeichnung wirklich genau ihren Horizont, ihren Augenpunct und ihr Abstand vom Auge, so ergiebt sich der Ort, aus welchem die Aussicht gezeichnet worden von selbst, und man kann ihn nach den Regeln des 8ten Abschnittes immer wieder finden.

Fig. 1.

Zum

Zum siebenzigsten u. siebensiebenzigsten §.

Die in diesen §. §. angegebene 45. Grade über, unter und auf beyden Seiten des Augenpuncts, sind dergestalt die äussersten Grenzen, daß man sich nur in besondern Fällen denselben nahen muß, zumal wenn man das Gemählde so verfertigen will, daß man dasselbe nicht nothwendig aus dem dabey zum Grunde gelegten Gesichtspunct und Entfernung beschauen muß, sondern mehrere Freyheit haben will. Z. Ex. eine Kugel kann nur in dem einigen Fall wirklich rund gezeichnet werden, wenn deren Mittelpunct auf den Augenpunct fällt. Je mehr sie von demselben weg ist, desto mehr fällt ihr Bild oval aus, zumal wenn es eine beträchtliche scheinbare Grösse hat, oder dem Auge unter einem Winkel von mehrern Graden erscheint. Eine solche ovalgezeichnete Kugel wird nur in dem wahren Gesichtspunct rund erscheinen. Eben so wenn man das in der 3ten Figur gezeichnete reguläre Sechseck oder den Circul in der Weite von 8, 10 bis 12. Zoll betrachtet, so wird nichts weniger als das Bild eines solchen Sechseckes oder eines Circuls in das Auge fallen. Denn die Distanz des Auges von der Tafel ist hiebey nicht grösser als ¾ Zoll angenommen worden, und zwar eigentlich nur um die Figur nicht allzugroß zu machen. Denn so wie sie ist, war sie zu Erläuterung der dabey

 vorkom-

vorkommenden Aufgaben immer hinreichend. Sie soll aber wegen dieser allzukleinen Entfernung des Auges im geringsten nicht zum Muster dienen. Wären aber indessen die Figuren näher beym Angenpuncte gezeichnet, und daher auch viel kleiner, so würde sie durch ein Augenglas von $\frac{3}{4}$ Zoll Focalweite betrachtet, noch immer gut in das Auge fallen. Ich führe sie aber hier nur an, um zu zeigen, wie sehr die Figuren verzogen werden, wenn die Tafel vielmal grösser als die Distanz des Auges von derselben ist.

Lionardo da Vinci giebt noch engere Schranken. Denn er will, daß das Aug dreymal weiter von dem Objecte oder von der Tafel entfernt sey, als das Bild derselben groß ist, demnach 6. mal weiter als die halbe Höhe oder die halbe Breite der Tafel. Dieses giebt anstatt des Winkels von 45. Graden, einen Winkel dessen Tangente $\frac{1}{6}$ des Halbmessers ist, demnach von 9°. 28′. oder $9\frac{1}{2}$. Graden. Ich finde indessen nicht, daß man hieran nicht zuweilen nothwendig eine Ausnahme machen müsse. Der beste Gesichtspunct ist zuweilen nothwendig viel näher, und damit scheint der Gegenstand nothwendig grösser, als unter einem Winkel von zweymal $9\frac{1}{2}$. oder 19. Graden. Man ist freylich auch alsdann mehr daran gebunden, bey Betrachtung des Gemähldes den dabey gebrauchten Gesichtspunct zu suchen, wenn dasselbe durchaus natürlich, oder wenigstens nicht allzusehr verzogen in das Aug fallen solle.

Indessen

Indessen ist so viel unstreitig, daß man eher seitwärts als auf oder unterwärts bemeldte Winkel bis auf 45. Grade ausdehnen soll. Denn erscheinen aufrechtstehende Gegenstände in solcher Grösse, daß sie 45. Grade über und unter dem Horizonte einnehmen, so sind sie dem Auge sehr nahe, und bedecken eben daher destomehr von dem was sich sonst noch zeichnen liesse, wenn entweder diese Gegenstände weggelassen oder ein entfernterer Gesichtspunct genommen würde. Hingegen läßt sich das Gemählde der Länge nach füglicher ausdehnen, wenn in der That der vierte Theil des Horizonts auf denselben erscheinen soll. Und dieses ist, wenn man Aussichten zu zeichnen hat, nicht selten. Und dazu dienen solche Tafeln die länger als hoch sind sehr gut; da hingegen Tafeln, so höher als breit sind ihre besondere Gegenstände erfordern. Diese müssen nämlich, so weit man sie zeichnen will, an sich schon sich mehr in die Höhe als in die Breite ziehen, und von allem was sich noch zu beyden Seiten zeichnen liesse, unabhängig seyn, wiewohl hierinn oft viel von der blossen Willkür des Malers abhängt. So z. Ex. kann derselbe Christum am Creutze ganz allein abmahlen, und dabey eine Tafel nehmen die höher als breit ist. Schränkt er sich dabey ein, so kann man mit Recht fordern, daß er auf das Bild des sterbenden Gottmenschen alle seine Geschicklichkeit verwende. Man sieht aber leicht, daß ihn nichts hindern würde seine Ta-

 fel

fel dergestalt in die Länge zu dehnen, daß er jede bey der Creutzigung Christi beschäftigte und mit so verschiedenen Gesinnungen zuschauende Personen zugleich zeigen könnte, und sein Gemählde dadurch unendlich mehr reichhaltend werden würde. Der einige Unterschied ist, daß er im letztern Fall einen entferntern Gesichtspunct annehmen müßte. Es sind übrigens bey Bestimmung des tauglichsten Gesichtspuncts vier verschiedene Stücke in Betrachtung zu ziehen, nämlich:

1°. Die Grösse des Gegenstandes.

2°. Die Entfernung desselben vom Auge.

3°. Die Entfernung der Tafel vom Auge.

4°. Die Grösse der Tafel.

Diese vier Stücke hangen dergestalt von einander ab, daß wenn drey davon gegeben sind, das vierte dadurch zugleich mit bestimmt ist: Denn die Tafel muß mit dem Gegenstande einerley scheinbare Grösse haben, das will sagen einerley Winkel im Auge machen. Ich werde dieses in einer der folgenden Anmerkung besonders vornehmen, inzwischen hier nur nach bemerken, daß wo man mehrere Auswahl hat, wie z. Ex. wenn ein Landschäftgen von freyen Stücken zu entwerfen ist, man den Augenpunct lieber in der Mitte, dabey aber doch eher unter als über dem Mittelpunct der Tafel annimmt. Doch richtet sich hierinn viel nach der Beschaffenheit der Gegenstände so man zeichnen will, so wie auch nach der Höhe des

Auges

Auges über der Grundfläche, und dessen Entfernung von dem nächsten Gegenstande. Ist die Höhe des Auges über der Grundfläche von wenigen Fussen, so geht es selten wohl an, daß die Grundlinie der Tafel eine Länge habe, die in den nächsten Theilen des Gegenstandes 100. und mehr Fuß der Breite nach bedeckt, zumal wenn auch die kleinern Theile deutlich ausgemahlt erscheinen sollen. Dieses würde die Tafel viele Fuß lang machen, das Aug müßte davon noch mehrere Fusse entfernt seyn, und so würden die feiner ausgemahlten Theile allzuklein und einem etwas kurzsichtigen Auge undeutlich scheinen. Dieser Fall kam mir vor, als die Rede davon war, einen runden mit zwo Reihen Bäumen und einer Reihe grünender Pyramiden umpflanzter Spazierplatz von 400. Fuß im Durchschnitte zu zeichnen, so daß die zwischen den Reihen Bäume spatzierende Personen nicht allzuklein würden, sondern die nächsten etwann 2. Zoll Höhe erhielten, auch die entferntern noch sehr bemerkliche Züge hätten, und unter den Bäumen durchgesehen würden. Dieses forderte einen niedrigen Gesichtspunct von höchstens 10. Fuß, oder einer doppelten Menschenhöhe, demnach auf der Tafel von 4. Zoll. Ueber dem Horizonte sollten die etwann 50. Fuß hohe Bäume bis an den Gipfel zu sehen seyn. Demnach 40. Fuß über dem Horizont des Auges, welches in der Tafel 16. Zoll, und damit in allem 20. Zoll für die Höhe der Tafel giebt. Ihre

Breite hingegen müßte 400. Fuß demnach auf der Tafel 160. Zoll betragen Diese Länge ist zur Höhe der Tafel ohne alle Proportion, und daher müsse entweder die Bedingung der 2. Zoll hoch zu zeichnenden Personen wegbleiben, oder man müßte sich begnügen, nur einen Theil des Platzes zu zeichnen.

Zum sieben und achtzigsten §.

Ich habe seitdem dennoch und zwar aus wirklichen Versuchen gefunden, daß die Entfernung des Auges von der Tafel nicht sehr willkürlich ist. Die kleinen Landschaften, von denen hier die Rede ist, setzen gewöhnlich an sich schon eine grössere Distanz des Auges voraus, nach welcher sie gezeichnet sind. Gewöhnlich zeigt die Landschaft, wegen der sehr klein gemahlten Gegenstände selbst an der Grundlinie, daß sie wirklich entfernte Dinge unter einem Winkel von wenigen Graden vorstellt; und dieses macht nothwendig, daß das Aug mehrere Zolle von der Zeichnung weg seyn muß. Gewöhnlich aber halten solche Landschäftgen die Probe der perspectivischen Regeln nicht aus, und insofern ist es ziemlich gleichgültig, ob man sie näher oder aus einer grössern Entfernung betrachtet. Linien, die parallel oder perpendiculär sind kommen darauf wenig oder gar nicht vor, die Gebäude werden weit hinaus gesetzt, und ihre Dächer und Seiten laufen mit dem Horizonte meistens parallel, und dadurch läßt sich auf ihre wahre Lage gar kein Schluß machen. Man zeichne hingegen auf einer Tafel, wo man die Distanz des Auges von derselben nur von einem oder zween Zollen annimmt, ein Gebäude dergestalt, daß seine Grundfläche 20. und mehr

Grade

Grade unter dem Horizont zu stehen komme, und die Seite in solche Puncte des Horizontes laufen. Man besehe es nachgehends aus einer Entfernung von 8, 10. und mehr Zollen, so wird das Gebäude ehender triangulär als viereckicht und rechtwinklicht scheinen, eben so wie in der 2ten Figur a c d b eher eine irreguläre Raute als ein Rectangel vorstellt, wenn man es in der gewöhnlichen Distanz von 8, 10. oder mehr Zollen betrachtet. Da ich übrigens die Erscheinungen eines Gemähldes, wenn es ausser seinem wahren Gesichtspunct betrachtet wird, in dem 6ten Abschnitte (217-235.) ausführlich untersucht habe, so werde ich mich hier nicht länger dabey aufhalten. Es folgt aus allem, daß man am besten verfährt, wenn bey Zeichnung des perspectivischen Aufrisses die Distanz der Tafel vom Auge derjenigen gleich ist, aus welcher man nachgehendes das Gemähld, um alles darauf deutlich zu sehen, betrachten kann.

Zum

Zum acht und achtzigsten §.

Die kleinen Gemählde, die man durch ein Vergrösserungsglas betrachten muß, verdienen zum Behuf der Liebhaber solcher optischen Belustigungen, eine nähere Betrachtung, die hier ihren Platz finden kann Es sey demnach das Aug in O, die Glaslinse in k, das Gemählde in A, die Distanz in welcher das Aug deutlich sieht, sey O C, und die Brennweite der Linse k F, so muß sich F A zu k A, wie k F zu k C, oder hinwiederum die Summe von k C und k F zu k C wie k F zu k A verhalten.

Fig. 48.

Es sey nun B ein Punct des Gemähldes ausser der Axe O C, so fordern die dioptrischen Regeln ebenfalls, daß man k B bis in D verlängere, und so dann O D, und B C ziehe, und da zeigt B c O den Weg des in der Linse nach dem Auge zu gebrochenen Lichtstrales an, und das Bild des Puncts B erscheint in D, unter einem Winkel D O C. Dieser Winkel muß nun nicht leicht über 20. Grade seyn, weil sonst das Gemählde weder als eine flache Tafel noch am Rande herum deutlich genug erscheinen würde.

Da es ferner gut ist, wenn das Aug durch die Linse weiter nichts als das Gemählde sieht, so ist es am besten, daß das Gemähld circulrund sey, und B b zum Diameter habe. Ferner thut man zu eben dieser Absicht wohl, wenn das Aug

von

von der Linse etwas entfernt ist, und der Linse die dem Winkel D O d gemässe Oeffnung e g gegeben wird. Es kann nämlich O k den dritten oder vierten Theil der Focaldistanz k F betragen, wenn diese nur etwann von einem oder zween Zollen ist.

Das Gemählde B b wird durch das Glas nicht selbst sondern dessen Bild D d gesehen, und dieses nimmt einen in Verhältnis von k A zu k C grössern Raum ein. Es wird aber von dem Auge nicht unter dem Winkel D k d, sondern unter dem kleinern Winkel D O d gesehen. Man ziehe demnach B p mit D O parallel, so ist der Winkel B p A dem Winkel D O C gleich, und A p ist die Distanz des Auges von der Tafel, welche bey Zeichnung des Gemähldes zum Grunde gelegt werden muß, damit dasselbe durch die Linse gesehen eben so in das Aug falle, als wenn es in der Grösse D d gezeichnet in der Entfernung O C gesehen würde. Daß es sehr fein gemahlt werden müsse läßt sich leicht daraus begreifen, daß es, selbst durch das Glas in merklicher Vergrösserung gesehen, noch gut ins Aug fallen soll. Es ist ferner wegen des Gebrauches gut, daß es auf Papier mit Farben, die nicht decken, doch aber in gehöriger Stärke aufgetragen sind.

Man macht nämlich einen hohlen Cylinder, dessen Länge k A, der innere Diameter B b sey. Das Gemähld bedeckt die eine Oeffnung B b,

oder

oder man kann diese mit einem matt geschliffenen weissen Glase oder mit einem nicht allzudurchsichtigen Papier, worauf man weisses Wachs hat zerfliessen lassen, bedecken, und das Gemählde inwendig daran machen. Am anderen Ende in k wird die Linse eingesetzt, und derselben die Oeffnung e g gegeben, sodann noch eine Röhre von der Länge O k und dem innern Diameter e g angefügt, damit das Aug in der behörigen Entfernung O k bleibe, und durch die Röhre und das Glas nach dem Gemählde sehen könne. Sollen es kurz und weitsichtige gleich gut sehen, so wird der Cylinder A K aus zween ineinander zu schiebenden Cylindern gemacht, damit das Gemählde von der Linse eine dem Auge angemessene Distanz haben könne. Dabey ist aber jedoch zu bemerken, daß da das Gemählde nach der zum Grunde gelegten Distanz des Auges A p gezrichnet ist, es immer in solchen Augen die beste Wirkung thun wird, welche in der zum Grunde gelegten Distanz C O am deutlichsten sehen. Der Unterschied ist übrigens, zumal bey kleinen Linsen, sehr geringe. Beym Nachrechnen findet sich die Tangente des Winkels D O C, wenn man das Product von A B und K C + k F durch das Product von K F und O C theilt. Der Erfolg würde demnach für jede Augen einerley seyn, wenn man O k so groß als k F, und demnach das Aug in den vordern Brennpunct der Linse setzen wollte, welches aber

für

für weitsichtige Augen nicht dienlich seyn würde, weil bey diesen der Punct C unendlich weit hinausgesetzt wird, und der Unterschied zwischen k C und O C unmerklich wird, und A in F fällt. Man kann übrigens auch für jede Augen einerley Erfolg erhalten, wenn anstatt einer Linse zwo gebraucht werden, deren Entfernung voneinander nach Beschaffenheit der Augen verändert werden kann. Die Rechnung darüber fällt etwas weitläuftiger aus. Ich werde sie nicht hersetzen, sondern den Liebhabern solcher optischen Belustigungen überlassen.

Zum

Zum zwey und neunzigsten §.

Wenn kleinere Gemählde nicht besonders dazu gemacht sind, daß sie durch eine Linse von 1. oder 2. Zollen Focaldistanz betrachtet werden sollen, so thut man am besten, wenn die Distanz des Auges von der Tafel wenigstens von 8. Zollen, angenommen wird. Die Tafel muß hingegen überhaupt auch nicht viel grösser seyn, wenn man sich, um das Gemählde zu besehen, nicht genau an den dabey zum Grunde gelegten Gesichtspunct und Abstand des Auges binden will. Soll hingegen die Tafel von vielen Fussen, z. Ex. von der Höhe und Länge einer ganzen Wand seyn, wie bey gemahlten Tapeten, so ist dieses der im §. 91. betrachtete Fall, wobey man jedoch, wenn die Länge der Wand mehr als doppelt so groß dann die Breite des Zimmers ist, besser thut, wenn man darauf anstatt eines Gemähldes mehrere nicht so breite Gemählde anbringt, und dieselbe durch Zwischenraume, gemahlte Pfeiler ꝛc. voneinander absöndert, damit der Abstand des Auges nicht viel grösser als die halbe Breite des Zimmers sey.

Wenn man gerade die halbe Breite des Zimmers zum Maasse von dem Abstande des Auges nimmt, so ist es auf diese Art möglich auf drey Wände des Zimmers eine Aussicht zu zeichnen, die in einem fortgeht, und am Horizonte einen Theil von 270. Graden einnimmt. Diese kann nun auf dem Gemählde so wenig als in der Na-

tur selbst mit einem Anblicke übersehen werden. Man kann aber, ohne sich von der Stelle zu bewegen in gleichem Gesichtspunct bleiben, und die Theile der Aussicht, so wie sie in der Ründe herum liegen, nach und nach betrachten. Uebrigens ist leicht zu begreifen, daß nicht jedes Zimmer hiezu gleich gut ist. Es muß länger als breit seyn, nur auf der einen schmälern Seiten Fenster, und die Thüren auf den längern Seiten nahe am Fenster haben, so daß der Raum hinterhalb der Thüren ein Quadrat ausmache, in dessen Mitte der Gesichtspunct gesetzt wird. Jede der drey auszumalenden Seiten hat einen besondern Augenpunct, welcher mitten auf derselben ist, und eine Höhe von etwann 5. Fuß als die gewöhnliche Höhe des Auges hat. Die Grundlinie ist eben nicht nothwendig der Boden des Zimmers, und es ist auch nicht nothwendig, daß auf dem Gemählde die Tiefe der Grundfläche unter dem Horizonte nur 5. Fuß betrage. Dieses ist nur alsdann am meisten natürlich, wenn das Zimmer auf eben der Grundfläche steht. Ist es aber ein oder mehrere Stokwerke höher, so kann man in dem Gemählde diese Höhe des Auges über die Grundfläche annehmen. Die gemalten Gegenstände werden so dann auch dem Auge in solcher Tiefe liegend erscheinen. Am natürlichsten fällt es, wenn die gemalte Gegenstände gerade diejenigen sind, die die herumliegende Gegend darbeut, zumal wenn diese eine an sich schöne Aussicht ist.

In

In denen Fällen, wo man mehrere Wahl hat, die Grösse der Tafel nach den Gegenständen, ihrer Entfernung und Höhe des Auges zu bestimmen, wird die Distanz des Auges von der Tafel am besten von 8, 10. bis 12. Zollen angenommen, je nachdem man die Tafel selbst etwas kleiner oder grösser haben will. Man hält sodann die Tafel in der ein für allemale bestimmten Entfernung vor das Auge, und geht von dem Gegenstande so weit zurücke, bis die Tafel denselben so weit es nöthig ist, bedeckt. Es ist klar, daß man sich um so viel weiter entfernen müsse, je kleiner die Tafel ist, dafern man bey gleicher Distanz des Auges von der Tafel bleiben will, die man allerdings nicht leicht unter 8. Zollen, annehmen muß, dafern sie nicht bloß für ein sehr kurzsichtiges Auge dienen soll.

Zeichnet man aber nicht einen bereits vorhandenen Gegenstand ab, so geht diese Probe nicht an, und die Distanz des Auges von dem Gegenstande muß durch andere Betrachtungen gefunden werden. Man kann sich dabey an die Breite der nächsten Theile des Gegenstandes halten und überschlagen, wie viele Fuß oder Ruthen sie austrägt. Diese Theile werden im Gemählde gerade an die Grundlinie gezeichnet, und damit muß die Grundlinie in eben so viele Zoll, Fuß oder Ruthen getheilt werden. So viel nun die Höhe des Auges über der Grundfläche an Zollen, Fussen oder Ruthen austrägt, eben so viele müs-

sen auch von der auf der Grundlinie gemachten Theilung genommen, und von derselben aufwärts getragen werden, um dadurch den Horizont der Tafel, und auf derselben den Augenpunct bestimmen zu können. Eben dieses kann man auch thun, wenn man eine Landschaft von freyen Stücken entwerfen will. Man hat nur zu bestimmen, wie viele Fusse oder Ruthen ein beliebiger an der Grundlinie zu zeichnender Theil derselben der Breite nach austragen soll. Dieses giebt den Maasstab zur Eintheilung der Grundlinie, von welchem man sodann die Höhe des Auges, so man zum Grunde legen will, nehmen, und von der Grundlinie aufwärts tragen kann, um die Horizontallinie und den Augenpunct zu bestimen.

Die Höhe des Gesichtspuncts über der Grundfläche richtet sich nach verschiedenen Bedingungen. Nimt man sie grösser an, so entwickelt sich die Grundfläche besser. Oft bestimmt man sie auch dadurch, daß die Horizontallinie in der Zeichnung unter die Mitte der Tafel fällt. Auch wenn z. E. Gebäude zu zeichnen sind, und diese sollen die entferntern Theile nicht ganz bedecken, so muß der Gesichtspunct immer höher seyn, als die Gebäude. Soll man hingegen unter Bäumen in die Ferne durchsehen können, so wird der Gesichtspunct unterhalb den Aesten der Bäume genomen.

Die Entfernung des Gesichtspunct bestimt besonders das Verhältniß der scheinbaren Grösse zwischen den nähern und entferntern Gegenständen. Wenn diese gegen jenen nicht allzuklein scheinen sollen, so muß der Gesichtspunct weiter entfernt werden.

Zum

Zum vier und neunzigsten §.

Bey einerley Tafel hat eine grössere Entfernung des Auges den Erfolg, daß die in die Ferne gehenden Linien zwar kleinere dabey aber weniger ungleiche Theile erhalten. Dieser Erfolg ist in der 49sten Figur ganz augenscheinlich. In derselben ist P Q der Horizont, O der Augenpunct, C B die Grundlinie, so von A aus beyderseits in gleiche Theile getheilt ist. In eben solche Theile soll auch die in den Augenpunct hinauslaufende Linie A O getheilt werden. Man nehme auf der einen Seite die Distanz des Auges O P, auf der andern Seite die doppelt grössere Distanz O Q an. Aus beyden Puncten P, Q ziehe man gerade Linie gegen die Theilungspuncten der Grundlinie, dergleichen P B, Q C sind, so wird A O auf beyderley Arten aber mit merklich ungleichem Erfolge eingetheilt. Man sieht, daß vermittelst des Puncts P, die Theile sehr ungleich sind, und sich schnell dem Augenpuncte nähern; da hingegen vermittelst des Puncts Q, die Theile überhaupt kleiner, dabey aber auch viel weniger ungleich ausfallen, und daher die Zeichnung selbst in den entferntern Theilen noch merklich mehr entwickelt ist, als wenn die geringere Distanz des Auges O P gebraucht wird. Wo man dennoch die freye Wahl hat, so thut man auch aus diesem Grunde

Fig. 49.

besser, die Entfernung des Auges mehrmal, wenigstens doppelt grösser als A O ist, anzunehmen. Man hat ebenfalls noch den Vortheil davon, daß bey einem entferntern Gesichtspunct auch die aufrechtstehenden Gegenstände in Ansehung der scheinbaren Grösse weniger verschieden ausfallen. Wenn z. Ex. ein entfernterer Gegenstand auf der Tafel nur um die Helfte kleiner erscheinen soll, als der nächste, so muß der Abstand des Auges von dem nächsten eben so groß seyn, als dieser von dem entferntern absteht.

Zum

Zum hundert und zehnten §.

Die Weitläuftigkeit, die hier berührt wird, ist bereits schon im §. 53. angeführt worden. Sie betrift allemal nur die Ausmessung und Eintheilung der Linien, und der ganze 3te Abschnitt hat zur Absicht diese Arbeiten durch Instrumente und Scalen abzukürzen: Denn zu Bestimmung der Winkel ist nebst der in Grade getheilten Horizontallinie ein blosses Lineal hinreichend, wiewohl dieses zuweilen beträchtlich lang seyn muß. Uebrigens kann das im §. 110. angegebene Verfahren noch ziemlich abgekürzt werden. Ein dazu dienliches Mittel kömmt im §. 135. bereits vor, wodurch das Abzählen der Grade auf dem Horizonte durch eine leichte Operation erspart wird. Man kann auch die Ziehung und Ausmessung der Linie R T entbehrlich machen, wenn man die Länge so diese Linie haben soll von R gegen N aufwärts; hingegen J V aus J gegen K herunterwärts trägt, und die hiedurch auf R N und J K bestimmte Puncte durch eine gerade Linie zusammenzieht. Denn es ist überhaupt genug, daß J V und R T eine parallele Lage haben. Man sehe die Anmerkung zum §. 51. was daselbst über die 47ste Figur gesagt worden; ingleichem die in dem §. 132. angegebene Gründe, worauf das in der 12ten Figur vorgezeichnete sehr einfache Instrument beruht.

Zum hundert und eilften und folg. §.

Der in diesem §. beschriebene Proportionalzirkel ist bereits Ao. 1768. von dem geschickten und berühmten Mechanicus Hrn. Brander in Augsburg verfertigt und zu perspectivischen so wohl als zu geometrischen Zeichnungen eingerichtet worden. Die Länge der Schenkel ist von 10. Pariser Zoll, und damit kann das Instrument unmittelbar zu Zeichnungen gebraucht werden, wo die Grundlinie bis auf 20. Zoll unter dem Horizonte ist, wenn man sich bey sehr schiefen Linien des im §. 127. angegebenen Mittels bedient. Auf ausdrückliches Verlangen verfertigt sie Hrn. Brander aus Metall. Um aber diese Instrumente durch einen geringern Preis desto gemeinnütziger zu machen, hat er Abdrücke veranstaltet, welche er, und zwar sehr genau, auf Holz aufzieht, und einen Theil des Gewinds von Messing macht. Auf jeder Seite sind 5. Linien. Auf der einen die eigentlich perspectivischen, so wie sie im §. 118. beschrieben worden. Die andere Seite enthält ebenfalls auf 5. Linien, die gleichtheilige, zu Bestimmung jeder Verhältnisse, die Tagenten zu Eintheilung des Horizonts, die Secanten, die Distanz des Auges von jedem Punct des Horizonts zu bestimmen, die Sinus zu verschiedenen geometrischen und perspectivischen Zeichnungen, und end-

endlich eine elliptische Linie, womit besonders die circulären Figuren leicht können perspectivisch entworfen werden. Hrn. Brander meldete mir damals, daß da die wenigsten, die aus dem Zeichnen ihre Hauptbeschäftigung machen, sich mit geometrischen Beweisen der Regeln gern beschäftigen wollen, theils auch dazu nicht aufgelegt sind, es gut seyn würde, wenn die Regeln ohne die Beweise besonders bekannt gemacht würden. Die Sache ist nicht so leicht, als man wünschen kann, und eine solche Anleitung fordert eine Weitläuftigkeit und ausführliche Beyspiele von allen Fällen, die etwas besonderes haben, daß ich weder Zeit noch Gedult haben konnte mich so weit einzulassen. Indessen machte ich doch einen kürzern Versuch, welcher Ao. 1768. unter dem Titel: **Kurzgefaßte Regeln zu perspectivischen Zeichnungen vermittelst eines zu deren Ausübung, so wie auch zu geometrischen Zeichnungen eingerichteten Proportionalzirkels.** Zween Bogen Text nebst zwo Kupferblatten. Der Vortrag darinn ist besonders so eingerichtet, daß die Regeln der Perspective, so viel es sich ohne schärfere Beweise thun ließ, aus Betrachtung eines nach eben den Regeln gezeichneten perspectivischen Aufrisses hergeleitet, und die perspectivischen Grundbegriffe dadurch ganz sinnlich gemacht wurden.

Zum hundert acht und zwanzigsten und hundert ein und dreissigsten.

Der Grund dieses Verfahrens beruht schlechthin daranf, daß die Linie q p, da sie in den 60sten Grad läuft, in Verhältniß der Secante von 60. Graden, mehr Theile hat, als wenn sie in den Augenpunct p liefe. Die Theile in der Zeichnung werden demnach in umgekehrter Verhältniß der Secante, oder in gerader Verhältniß des Cosinus von 60. Graden kleiner. Diese Verkleinerung erhält man nun dadurch, daß q p aus dem 60sten Grade M in r getragen wird.

Ich werde hier noch eine andere Art von Scale vortragen, die mit der §. 128 - 131. einerley Absicht und Gebrauch hat. Es sey O der Augenpunct, O P die Distanz des Auges von der Tafel, O M der Horizont, A B die Grundlinie, P O auf O M senkrecht. Man theile die Grundlinie nach dem zur Zeichnung angenommenen Maaße ein, und ziehe aus O in jede Theilungspuncte gerade Linien, so ist die Scale verfertigt. Der Gebrauch ist sehr leicht. Es soll z. Ex. die Linie N M eingetheilt werden, so trägt man die Distanz P M aus O in m, und zieht m n mit M N parallel. Man trägt endlich die Theile n 1, n 2, n 3, n 4, ꝛc. auf

Fig. 50.

auf N 1, N 2, N 3, N 4, ꝛc. ab, oder auch nur diejenigen, so man eigentlich gebraucht. Der Beweis hat keine Schwürigkeit: Denn nach dem §. 135. müßte man die Distanz P M aus M in o tragen, wenn man M N eintheilen wollte. Nun ist die Figur o N M hier in die Lage O n m gebracht, und demnach gilt von letzterer was von jener.

Zum hundert sechs und dreissigsten §.

Es wird nicht undienlich seyn, wenn wir zu den im 4ten Abschnitte gegebenen Beyspielen noch einige beyfügen, und besonders solche, wobey eine genauere Kenntniß der Sache erfordert wird, oder die sonst etwas ihnen eigenes haben.

I. Der Regenbogen.

Die Zeichnung des Regenbogens sezt mehrere optische und physische Kenntnisse voraus, worein sich die Maler und Kupferstecher eben nicht viel vertiefen. Dieses macht sodann, daß sie eher ein hieroglyphisches Bild desselben als seine wahre Gestalt zeichnen, und in mehrern Absichten wieder die Einheit des Gemähldes verstossen. Es ist hier der Ort nicht die ganze Theorie desselben herzusetzen. Man findet sie in allen Anweisungen zur Optic und Physic. Ich werde demnach nur das anführen, was zur Zeichnung desselben und der damit verbundenen Umstände erfordert wird.

1°. An dem Orte wo man den Regenbogen sieht, regnet es, und die Regentropfen werden von der Sonne beleuchtet.

2°. Sieht man nur einzelne Stücke des Regenbogens, so geschieht dieses entweder weil es nicht in dem ganzen Bezirke regnet, oder weil die Sonnenstralen zum Theile von Wolken aufgefangen werden.

3°. Der

3°. Der Regenbogen hat desto hellere Farben je dunkler hinter demselben die Wolken sind, je ungehinderter die Sonne auf jede Tropfen scheinet, je mehr Tropfen in einer Linie hinter einander liegen.

4°. Der Regenbogen erstreckt sich von oben herunter nicht bloß bis auf den äussersten Horizont, sondern er scheint oft auf einem viel nähern Orte der Erdfläche aufzustehen, wenn es nämlich daselbst regnet und die Sonne dahin scheint, auch der Boden eine dunkel grüne oder schwärzliche Farbe hat. Ich habe Ao 1757. auf einer Reise nach Hannover den Fuß des Regenbogens drey Schritte weit von mir gesehen, während dem es an dem Orte da ich durchfuhr regnet und die Sonne darauf schien. Da der Regen sehr dünne war, so schienen die farbichten Tropfen zerstreut und im Ganzen desto schwächer. Daß man einen so nahen Regenbogen auch bey Springbrünnen sehen kann, ist eine sehr bekannte Sache.

5°. Der Regenbogen bildet gewöhnlich einen vollkommenen Circulbogen. Sind aber die Tropfen sehr groß, so daß sie im herabfallen wegen des Widerstands der Luft abgeplattet werden, so kann es auch geschehen, daß die Ründung nicht völlig circulär ist.

6°. Der

6°. Der Mittelpunct des Circuls, dessen der Regenbogen ein Theil ist, das Aug des Zuschauers und der Mittelpunct der Sonne sind immer in gerader Linie.

7°. Der Halbmesser des Circuls, wovon der Regenbogen ein Theil ist, hat immer einerley Grösse, nämlich

Im innern Regenbogen

40°. 17' für die Violetten-Stralen

42. 2. für die rothen Stralen.

Im äussern Regenbogen

50. 57 für die rothen Stralen.

54. 7 für die Violetten.

Demnach beträgt die Breite

des innern Bogens 1°. 45'.

des äussern . . . 3. 10.

8°. Der aussere Bogen ist schwächer an Farben, und wird selten, und noch seltener ganz gesehen.

9°. Die Höhe des Regenbogens über dem Horizonte bestimmt zugleich die Breite desselben am Horizonte. Mehrerer Kürze halber wollen wir die Halbmesser von 42°. und 54°. Graden für beyde Bögen annehmen, und die Vergleichung von 6. zu 6. Grad Höhe in folgender Tafel vorstellen:

Tafel.

Tafel.

Des äussern Bogens.		Des innern Bogens.		Höhe der
Höhe.	halbe Weite	Höhe.	halbe Weite.	Sonne.
0° 0′	0 0′			54° 0′
6 0	28 33			48 0
12 0	37 44	0° 0′	0° 0′	42 0
18 0	43 24	6 0	23 17	36 0
24 0	47 15	12 0	30 54	30 0
30 0	49 57	18 0	35 34	24 0
36 0	51 50	24 0	38 37	18 0
42 0	53 4	30 0	40 34	12 0
48 0	53 46	36 0	41 39	6 0
54 0	54 0	42 0	42 0	0 0

Diese Tafel paßt demnach auf den obern Rand eines jeden Bogens. Der untere Rand wird aus den erst angegebenen Breiten leicht bestimmt, und die Farbenordnung vom Violetten ins Rothe ist allemal die prismatische: Violet, Indigo, blau, grün, gelb, orange, roth. Endlich ist die in der letzten Columne angegebene Höhe der Sonne zugleich auch die Tiefe des Mittelpuncts des Regenbogens unter dem Horizonte. Die Sonne selbst erscheint nicht auf der Tafel, sondern der Zuschauer hat sie hinter sich. Wenn demnach auf der Tafel nebst dem Regenbogen noch einige von der Sonne beleuchtete Gegenstände erscheinen

scheinen sollen, so hat man sich in Ansehung des Schattens darnach zu richten. Dieser muß sich nämlich allemale gegen den Mittelpunct des Regenbogens hinziehen. Widrigen Falls verstößt man wider die Einheit der Beleuchtung oder wider die Einheit der Sonne.

Da wir im 2ten Abschnitte die äussersten Schranken der scheinbaren Höhe und Breite der Tafel vom Augenpunct aus auf 45°. gesetzt haben, so sieht man daß die gröste mögliche Höhe des aussern Regenbogens, welche bis auf 54. Grade geht, diese Schranken übersteigt, und folglich nur alsdann eine Ausnahm gemacht werden kann, wenn man sich eigentlich vorsetzt, die beyden Bögen in ihrer völligen Grösse vorzustellen. Die Sonne ist alsdann am Horizonte; und stellt man die Tafel so, daß der Mittelpunct des Regenbogens in den Augenpunct trift, so werden beyde Bögen durch halbe Circul vorgestellt. Dieses ist auch der einige Fall, wo sie circulär gezeichnet werden können. In allen andern Fällen müssen sie durch elliptische oder parabolische oder hyperbolische Bögen vorgestellt werden, je nachdem die Lage der Tafel angenommen wird. Dieses folgt aus der Lehre der Kegelschnitte, die ich eben hier nicht vortragen, sondern bloß darauf verweisen werde.

Wenn man den Regenbogen so zeichnen will, daß beyde Füsse desselben auf der Tafel erscheinen, so muß die Höhe und besonders die Weite desselben mit der Grösse der Tafel und dem Abstande

stande des Auges von derselben proportionirt werden. Beläuft sich z. Ex. der Horizont, so weit er auf der Tafel geht, nur auf 60. Grade, so beträgt die Helfte davon 30. Grade Wollte man nun den äussern Regenbogen auf die Tafel bringen, so zeigt vorstehende Tabelle, daß die Höhe desselben kaum etwas über 6. Grade beträgt, der inner Bogen aber gar nicht über dem Horizonte erscheint. Will man aber den innern auf die Tafel bringen, so findet sich aus eben der Tabelle, daß seine Höhe etwas weniger als 12°., die vom äussern etwas weniger als 24°. beträgt, die halbe Weite desselben etwann 46. Grad ist, und demnach der äussere Bogen nicht ganz auf die Tafel kömmt, weil der halbe Horizont derselben nur von 30. Graden angenommen ist. Man sieht hieraus, daß es eben nicht so sehr willkürlich ist, auf eine jede Landschaft einen Regenbogen zu zeichnen. Und da überdieß, den einigen vorhin erwähnten Fall ausgenommen, der Bogen elliptisch oder parabolisch oder hyperbolisch seyn muß, so ist es ebenfalls auch nicht leicht, denselben genau zu zeichnen. Die Breite des innern Bogens beträgt nur $1\frac{3}{4}$. Grade, des äussern nur $3\frac{1}{6}$. Grade Wenn demnach der Abstand des Auges von der Tafel nicht wenigstens von 8. Zöllen ist, so wird der farbichte Streifen zumal beym innern Bogen sehr schmal.

Die Zeichnungsart ist nun folgende. Es sey K O der Horizont, O der Augenpunct, O D die

Fig. 51.

die Entfernung des Auges von der Tafel. Man setze der Mittelpunct des Horizonts soll unter dem Horizonte in C stehen. Man ziehe C K auf den Horizont senkrecht, und die Distanz K D trage man aus K in E, und ziehe die Linie C E, und mache den Winkel C E S dem Halbmesser des Regenbogens gleich, z. Ex. für die rothen Stralen des innern Bogens von 42. Graden, so stellt S K die Höhe des Bogens über dem Horizonte vor. Um die übrigen Puncte eben des Bogens zu finden, ziehe man aus C jede beliebige Linie C L. Auf diese ziehe man O P senkrecht. Man trage O P aus O in p, und sodann die Distanz p D aus P in Q. Endlich zieht man C Q und macht den Winkel R Q C wiederum von eben so vielen nämlich 42. Graden, so ist auf der Linie C L der Punct des Bogens R bestimmt. Auf eben die Art bestimmt man noch mehrere Puncten, so weit der Bogen sich erstreckt, welcher F S R seyn wird.

Der Beweis dieses Verfahrens gründet sich darauf, daß, wenn man die Distanz des Auges D O in O auf die Fläche der Tafel senkrecht stellt, der Punct D mit den Puncten C, R einen Triangel bildet, welcher auf das Papier umgelegt den Triangel C Q R deckt, so daß $CD = CQ$, $RD = RQ$, $CR = CR$ ist. Denn es ist $CQ^2 = CP^2 + PQ^2 = CP^2 + pD^2 = CO^2 - PQ^2 + pD^2 = CO^2 + OD^2 = CD^2$, demnach $CQ = CD$. Ferner

ner ist $RQ^2 = PR^2 + PQ^2 = RO^2 - PO^2 + PQ^2 = RO^2 - PO^2 + pD^2 = RO^2 - PO^2 + pO^2 + OD^2 = RO^2 + OD^2 = RD^2$, demnach $RQ = RD$. Und endlich $CR = CR$, welches für sich klar ist.

Da nun hiebey für jeden Punct R, die Linie $CQ = CD = CE$ beständig, und für jeden farbichten Streifen des Regenbogens der Winkel CQR ebenfalls beständig ist, so läßt sich die Linie CQ mit dem Winkel CQR um den Punct C herumdrehen, und die aus Q durch O gehende Linie durch eine senkrechte Linie CP schneiden. Diese wird in dem Durchschnittspunct R den Punct des Bogens R angeben.

Es ist aber ferner, wenn VQ auf QC rechtwinklicht gezogen wird. $CP : CQ = CQ : CV$, demnach $CP. CV = CQ^2 =$ einer beständigen Grösse. Zieht man nun VT auf COT rechtwinklicht, so ist ebenfalls $CP : CO = CT : CV$. Demnach $CP. CV = CO. CT =$ einer beständigen Grösse. Da nun CO beständig ist, so muß auch CT beständig seyn. Das will demnach sagen die Linien CV, QV laufen immer in der geraden Linie VT zusammen. Man kann daher um den Bogen RSF durch eine leichte Construction zu finden, das Analemma, welches in der Gnomonic längst üblich ist ebenfalls gebrauchen. CT findet sich, wenn man den Winkel $CQT = COQ$ macht, man mag ihn groß oder klein nehmen wie man

will: Denn es ist allemal $CO : CQ = CQ : QT$, und demnach $CO . QT = CQ^2$.

II. Der Wiederschein im Wasser.

Bey der Zeichnung des Wiederscheins im Wasser hat man vor allem darauf zu sehen, ob und wie viel der Boden, auf welchem der Gegenstand aufsteht, höher als die Fläche des Wassers ist. Man setze z. Ex. es sey das Bild des Thurms C B im Wasser zu zeichnen. Die schattirte Seite liegt mit dem Horizonte O H und der Tafel parallel, die andere Seite läuft in den Augenpunct O. Man sieht an dem Ufer, daß der Boden höher liegt als die Wasserfläche, so daß man von der Ecke C bis in die Tiefe A graben müßte, um auf das Wasser zu kommen, oder daß, wenn das Ufer nicht wäre, der Thurm bis in A oberhalb dem Wasser stehen würde. Von diesem Punct werden nun Linien unterwärts gezogen, so daß von jedem Punct B das Bild in b komme, und $Ab = AB$ werde. Die Zeichnung der vordern Seite bleibt geometrisch, weil sie im Bilde so wie im Urbilde mit der Tafel parallelel ist. Zur Zeichnung der andern Seite wird eben der Augenpunct O gebraucht: Denn es ist alles gerade so als wenn der Thurm unterwärts gebaut wäre. Man bemerke sich hiebey, daß man an den Fenstern bey E D. weil sie unter dem Horizonte sind, das innere Gesimse bey D sieht, bey E aber nicht sieht. Im Bilde hat das Gegentheil statt: Denn da sieht man das innere Gesimse bey e, das bey d aber

Fig. 52.

d aber nicht. Das Bild erscheint nämlich eben so, als wenn man den Thurm aus der Tiefe herauf ansieht. Eben so sind an dem Baume F die untern Blätter von den vordern und höhern bedeckt. Im Bilde aber sieht man sie, wie wenn man den Baum von unten aufwärts ansieht. Das Bild scheint bey stillem Wasser genau, bey wellentreibendem Wasser aber nehmen auch die Theile des Bildes eine wellenförmige Gestalt an: Bey grössern Wellen wird alles vollends undeutlich, und es zeigen sich nur zerstreute Abbildungen von der Farbe des Gegenstandes. Die Stärke der Farbe und des Lichtes am Bilde nimmt von unten herauf zu, und richtet sich auf eine nicht sehr einfache Art nach dem Einfallswinkel. Die Untersuchung hierüber gehört in die Photometrie, wo ich sie auch wirklich angestellt habe.

III. Springbrünnen.

Wenn bey Springbrünnen der Stral des Wassers nur gerade aufwärts fährt, so hat die Zeichnung desselben keine Schwürigkeit, weil es schlechterdings nur auf die Bestimmung der Höhe ankömmt. Bey grössern Springbrünnen, wo mehrere Wasserstralen vorkommen, werden denselben mehrerley Richtungen gegeben. Das Wasser durchläuft sodann parabolische Bögen, die sich mehrentheils in hyperbolische verwandeln, so oft nämlich die Verticalfläche, in welcher sie sind, weder mit der Tafel parallel ist, noch durch das Aug geht.

Um nun solche Bögen perspectivisch zu zeichnen, kann man am füglichsten die Richtung derselben beym Ausflusse aus der Röhre und der Ort wo sie auf die Wasserfläche des Beckens fallen, zum Grunde legen. Es sey z. Ex. O P der Horizont, O der Augenpunct, O D, auf O P senkrecht, die Distanz des Auges. Aus A soll unter einem Erhöhungswinkel von 30. Graden ein Wasserstral springen, welcher in einen tiefer liegenden Punct C falle. Die Tiefe des Puncts C ist der verticalen Linie A B gleich, so daß B C in P verlängert die horizontale Richtung des Wasserstrals anzeigt. Man trage nun erstlich die Distanz D P aus P in R, und mache den Winkel P R Q = 30°.; P Q auf O P senkrecht, so ist A Q die anfängliche Richtung des Wasserstrals. Man ziehe ferner A P und mit dieser Linie die Linie Q M parallel, und C M auf O P senkrecht. Man theile A E in eine beliebige Anzahl gleicher Theile, z. Ex. in 4. Durch jede Theilungspuncte ziehe man gerade Linien nach M, so wird A F perspectivisch in 4. Theile getheilt seyn. Aus den Theilungspuncten auf A F ziehe man Verticallinien herunterwärts. Endlich wird F C in 4. mal 4 Theile getheilt, und von F herunter der 1, 4, 9, 16te Theil bemerkt. Durch diese Theile zieht man aus Q gerade Linie, welche die erstbemeldte Verticallinien in gleicher Ordnung in den Puncten a, b, c schneiden werden. Durch diese Puncte geht nun die perspectivisch entworfene Parabel A a b c C.

Fig. 53.

Der

Der Grund dieses Verfahrens beruht darauf, daß der Fall der Cörper wie das Quadrat der Zeit anwächst. Nun ist hier die ganze Zeit, welche das Wasser gebraucht aus A in C zu kommen, in 4. gleiche Theile getheilt. Das Wasser würde, wenn es sich nicht senkte in diesen 4. Zeittheilen die vier Theilungspuncten auf A F durchlaufen. Da es aber in C kömmt, so muß es durch eine Höhe = F C inzwischen gefallen seyn. Nun wächst der Fall, in erstbemeldten 4. Zeittheilen, wie die Quadratzahlen 1, 4, 9, 16. Aus diesem Grunde sind von den 16. Theilen auf F C von oben herunter der 1ste, 4te, 9te und 16te bemerkt worden. Da nun a um 1, b um 4, c um 9, C um 16. Theile unter der Linie A F seyn soll, so fordern die Regeln der Perspective, daß man aus Q durch die auf C F bemerkte Theile gerade Linien nach a, b, c, C ziehe, weil alle diese Linien mit A Q perspectivisch parallel sind.

Bey dem Gebrauche des Proportionalzirkels kann die Eintheilung der Linie A E, die Ziehung der Linie Q M, und jeder nach dem Punct M gezogenen Linien ersparen. Man trägt nämlich A Q auf eine der perspectivischen Linien des Proportionalzirkels, und sodann Q F auf eben dieselbe, so erhält man zwo Zahlen, deren Unterschied die Länge A F vorstellt. Diesen Unterschied theilt man in 4. gleiche Theile, und zählt diese von der für A Q gefundenen Zahl auf dem Proportionalzirkel weiter fort gegen die für F Q

gefundene Zahl. Man bemerkt auf welche Zahlen man trift. Von diesen lassen sich die Distanzen der Theilungspuncte auf A F von dem Punct Q abtragen.

IV. Der gestirnte Himmel.

Wenn Maler oder Kupferstecher ein Nachtstuck verfertigen, worauf der gestirnte Himmel allenfalls beym Mondscheine zu sehen seyn solle, so malen sie freylich den Himmel dunkel genug, und zeichnen Sterne von verschiedener Grösse darauf, die sie oft Mühe haben irregulär genug zu setzen. Und wenn auch dieses noch angeht, so ist ein Himmel gezeichnet der mit dem wahren Firmamente verglichen, eben so läßt, als wenn man nach Horatz aus einem Menschenkopfe, Pferdemähne, Adlerflügeln, Fischschwänzen rc. eine in der Natur vorkommende Art von Thieren bilden oder dadurch einen Löwen vorstellen wollte. Daß man sich bey dem gestirnten Himmel mehr Freyheit erlaubt, denselben mit willkürlichen Sternen abzubilden, rührt daher, daß die genaue Zeichnung desselben einige astronomische Kenntniß fordert, und etwas künstlicher ist als ein Plackwerk von willkürlich gezeichneten Sternen. Ein anderer Grund ist dann auch, weil die, so das Gemählde besehen, eben nicht so genau nachforschen ob die Sterne am Himmel so gesetzt sind, wie der Maler sie gemahlt hat. Es sind aber doch z. Ex. die Sternbilder des Jacobsstabs (Orion) die Glückheune (Pleiades und Hyades) die beyden

den Wagen (Bären) nicht so sehr unbekannt, als daß sie in einem Gemählde sollten verkennt werden. Und wenn auch dieses wäre, so würde eine genaue Zeichnung immer den Himmel so wie er ist und ungleich natürlicher vorstellen, als wenn man ganz willkürlich verfährt. In der That kann man auch nicht wohl absehen, warum nur immer der Himmel anders gemahlt werden soll als er wirklich ist. Jedoch ich will noch eine andere Betrachtung beyfügen. Ein dutzend Nachtstücke, wo auf jedem andere Sternbilder genau gezeichnet sind, kann ein System ausmachen, aus welchem man die Sterne viel leichter als mit Hülfe einer Himmelskugel, Himmelscharte, Sternkegel ꝛc. kann kennen lernen. Denn diese muß man erst nach dem Horizonte stellen; da hingegen jene bereits nach demselben gezeichnet sind.

Um nun die Zeichnungsart durch ein Beyspiel zu erläutern werde ich die Stelle des Himmels nehmen, wo der Comet Ao. 1769. den 10. Sept. Morgens gegen 4. Uhr gesehen worden. Er stuhnd damals nahe am Aequator bey dem Stern auf dem Rucken des Einhorns, am östlichen Theile des Himmels. Es sey A B der Horizont, O der Augenpunct, O D, auf A B senkrecht, die Distanz des Auges von der Tafel. A sey der Punct des Horizons gerade in Osten, wo demnach der Aequator aufgeht. Man ziehe A D, und mache den Winkel A D S = 90. Grad; so ist S der Punct des Horizonts im Mittage, und die ver- Fig. 54.

 ticale

ticale Linie S Q stellt den Mittagskreis vor. Man trage S D aus S in P, und mache den Winkel Q P S der Aequatorshöhe gleich, z. Ex. für Berlin von 37°. 27'. 30"; so ist A Q der Aequator, und der Theil A Q vom Horizonte bis an Mittagskreis beträgt 90 Grade. Ferner mache man den Winkel S P F der Polhöhe gleich, oder Q P F = 90. Grad, so stellt F den Südpol unter dem Horizonte vor, und F Q ist das Bild des Meridians vom Südpol bis zum Aequator.

Um nun den Aequator einzutheilen, so ziehe man O E auf den Aequator senkrecht. Auf A Q als einem Diameter beschreibe man einen halben Circul, so wird diese in R durch die verlängerte Linie E O F gehen, und E R wird die Hypothenuse eines rechtwinklichten Triangels seyn, dessen Schenkel E O, O D sind. E R stellt die Distanz des Auges von dem Punct E vor, und die von E gegen A und Q zu tragende Grade sind Tangenten der Bögen, wenn der Halbmesser E R ist. Man darf also nur A R Q in 90. Grade theilen, und durch jeden Grad blinde Linien gegen den Aequator ziehen, so wird dieser eingetheilt seyn. Durch jeden Grad oder von 10. zu 10. Graden ziehe man gerade Linien gegen den Südpol F, so stellen diese die Mittagskreise vor.

Sollen nun die Parallelen des Aequators gezogen werden, so kann dieses vermittelst eines Analemma eben so geschehen, wie man in der Gnomonic die Zeichen des Thierkreises oder eigentlich

gentlich ihre Parallelkreise auf die Sonnenuhren zeichnet. Dann hier ist wie dort, A Q der Aequator, F E die Substylarlinie, E F Q die Erhöhung des Zeigers über der Fläche rc. Man ziehe E K auf F Q senkrecht, so ist K der Mittelpunct aus welchem der Meridian E F in Grade getheilt werden kann. Man darf nämlich nur E K F in 90. Grade theilen, und aus K durch jeden Grad blinde Linien auf E F ziehen, so theilen diese den Meridian E F in Grade ein. E F K ist nun das Analemma, wobey F K von beständiger Grösse ist, K E aber nach Erforderniß verlängert wird. Soll nun ein anderer Meridian getheilt werden, so dreht man das Analemma um den Pol F, bis dessen Seite K E in den Punct des Aequators trift, durch welchen der einzutheilende Meridian geht. Der Punct K wird sodann ebenfalls der Mittelpunct seyn, aus welchem durch jeden Grad oder von 10 zu 10. Grad Linien gezogen werden können, welche den fürgegebenen Meridian in Grade theilen. In der Figur ist dieses von 10. zu 10. Graden geschehen, und die entsprechende Parallelkreise des Aequators sind durch die Theilungspuncte der Meridiane gezogen worden. Die Sterne, der Comet, die Milchstrasse sind sodann nach Anleitung ihrer rechten Aufsteigung und Abstand vom Aequator eingetragen worden.

V. Vorstellung der Gemählde.

Man setze es wäre in der 13ten Figur an der

Fig. 13.

der Wand h a c l ein Gemählde aufgehangen, oder die ganze Wand wäre eine Tapete, worauf eine Landschaft oder Aussicht vorgestellt wäre. Dieses Gemählde mag an sich perspectivisch gezeichnet seyn, so daß ein Zuschauer, welcher bey dem mittlern Fenster an der Wand B b steht, es aus seinem wahren Gesichtspunct sehen würde. Dieser Gesichtspunct ist nun von demjenigen, welcher bey Zeichnung des Zimmers gebraucht worden, sehr verschieden; und wenn das Gemählde auf der gezeichneten Wand h c ebenfalls sollte gezeichnet werden, so begreift man leicht, daß es merklich verzogen werden müßte; und so sehr es an sich perspectivisch gezeichnet wäre, müßte es doch nochmals nach einer andern Perspective gezeichnet werden Es kommt also hier eine doppelte Perspective vor, weil es die Frage ist, ein an sich schon perspectivisch gezeichnetes Gemählde ins Perspectiv zu bringen, oder das Gemählde gleich anfangs nach der doppelten Perspective zu zeichnen.

Fig. 55. Es sey H O P der Horizont, O der Augenpunct, O D auf H R senkrecht, die Distanz des Auges. A B b a eine aufrechtstehende Wand oder Tafel, worauf ein Gemählde erscheinen soll, oder gezeichnet ist; A a die Grundlinie, C c der Horizont dieses Gemähldes. Dieser läuft verlängert in den Punct P des Horizontes H O. Man ziehe D P und mache den Winkel P D T = 90. Grad. Auf dem Horizonte des Gemähldes C c

sey

sey p der Augenpunct. Durch denselben ziehe man p q vertical, und sodann T p s, T q r, so daß q r oder p s die Distanz, r s die Höhe des Auges vorstelle, und ein Zuschauer, dessen Aug in s gemahlt ist, das Gemählde A b aus seinem wahren Gesichtspunct betrachte. Die Länge q r wird aus dem gegebenen Verhältniß der Höhe des Horizonts C c über der Grundlinie, und der Distanz des Auges, so bey dem Gemählde zum Grunde liegt so bestimmt, daß p q zu q r perspectivisch dieses Verhältniß habe. Z. Ex. man kann geometrisch sagen: Wie sich die Distanz des Auges zu seiner Höhe verhält, also verhält sich D T zu T V. Dadurch wird V bestimmt. Man ziehet so dann aus V durch p die Linie V p r, welche auf T q in den verlangten Punct r treffen wird. Denn p r q ist ein Winkel, wozu D T der Halbmesser, T V die Tangente ist.

Man theile nun den rechten Winkel T D P in 90. Grade, und durch jeden Grad ziehe man Linien nach dem Horizont H P, so wird dieser in Grade getheilt seyn, die man von T gegen P zählen kann. Ferner ziehe man in diese Grade aus s gerade Linien, so werden diese den Horizont C c in Grade theilen, die von p aus gezählt werden können.

Dadurch ist also die Eintheilung des gemahlten Horizontes C c so weit man will verlängert, nicht wie er auf dem Gemählde ist, sondern wie er aus einem andern Gesichtspunct betrachtet, aus-

sieht,

sieht, zu Stande gebracht. Man bemerke nun, daß C A, p q, c a gleiche Höhen vorstellen, und auf dem Gemählde von der Grundfläche bis zur Höhe des Auges, oder bis zum Horizonte gleich viele Fusse, Zolle rc. sind, so lassen sich bey Zeichnung des Gemähldes alle im ersten Abschnitte vorgetragne Aufgaben anwenden.

Da ferner ein auf s r gemahlter Zuschauer das Gemähld aus seinem eigentlichen Gesichtspunct und demnach so sieht, als wenn die Gegenstände hinter der Tafel A B b c wirklich da wären, so dürfte man nur diese Gegenstände hinter der Tafel so weit sie von derselben nicht bedeckt werden so zeichnen, daß dabey H O der Horizont, O der Augenpunct O D die Distanz des Auges ist, und es wird z. Ex. die Tanne bey H dem in s r gemahlten Zuschauer auf der Tafel bey C erscheinen.

Was nun aber die Eintheilung des gemahlten Horizontes C c betrift, so giebt es der Augenschein bey Betrachtung der Figur, daß die Grade darauf von sehr ungleicher Grösse sind. Sie werden unstreitig nach einem gewissen Gesetze grösser und kleiner, weil sie nach einer an sich sehr einfachen Regel durch die Construction bestimmt worden sind. Denn die Grade auf H P nehmen von O an gerechnet wie die Tangenten zu, und in jede dieser Grade sind aus s gerade Linien gezogen worden. Diese gaben sodann die Grade auf dem Horizonte C c von selbsten. Ich habe nun

nun um in der Sache klarer zu sehen, nachgesucht, und gefunden, daß die Grade auf C c ebenfalls wie die Tangenten zu nehmen, oder daß sich immer ein Punct d finden lasse, welcher zur Eintheilung des gemahlten Horizontes C c eben die Dienste thut, wie der Punct D bey Eintheilung des Horizontes H P. Der Beweis hievon findet sich in der ersten Abhandlung des 3ten Theiles meiner **Beyträge zum Gebrauche der Mathematick.** Der Punct d wird diesem nach folgender Maassen gefunden. Man ziehe s R mit C c P parallel, so trift diese Linie bey R in den 120. Grad des Horizontes. Man ziehe 90. davon ab, so bleiben 30. Grad. Durch den 30sten Grad auf C c bey w ziehe man w d senkrecht auf C c. Auf dieser Linie w d muß der Punct d liegen. Ferner beschreibe man auf p P einen halben Circul. Dieser wird die Linie w d in dem verlangten Punct d schneiden. Denn auf p P sind 90. Grad. Demnach muß p d P = 90° seyn. Dieses wird vermittelst des halben Circuls erhalten. So dann läuft s R mit C P nicht zusammen, und damit stellt w s R einen rechten Winkel d w P, oder (wenn d k mit C P parallel gezogen wird) w d k vor. Es ist also eben so viel als wenn w der Augenpunct, d w die Distanz des Auges von der Tafel wäre.

Man kann sich auf eine ähnliche Art eine dreyfache Perspective gedenken, wenn man setzt auf dem Gemähld

Gemähld A b sey ein ander Gemähld perspectivisch vorgestellt, dessen Augenpunct von dem Augenpunct p eben so verschieden ist, wie dieser von dem Augenpunct O. Man wird auf eine ähnliche Art finden, daß die Grade des Horizonts ebenfalls wie ihre Tangenten grösser werden. Auf eben die Art kann eine 4, 5, 6 . . n fache Perspective gedacht werden. Ich werde mich aber dabey nicht aufhalten, sondern in Ansehung der doppelten Perspective noch einige Betrachtungen beyfügen.

Was man immer vermittelst des Horizontes C c, so wie er perspectivisch eingetheilt worden, zeichnen mag, sieht überhaupt betrachtet eben so wie ein nach der ganz einfachen Perspective gezeichnetes Gemähld aus, und zwar vollkommen eben so, wenn C P mit H P parallel ist, oder ganz auf H P fällt. Im letzten Fall kann noch Belieben aus P eine schiefe Linie P C gezogen und eben so eingetheilt werden, wie wenn sie der Horizont wäre. Man zieht aber sodann durch jede Grade verticale Linien nach dem auf H P fallenden Horizont C P, und theilt diesen dadurch so ein, wie er nach der doppelten Perspective erscheinen muß.

Wenn die Tafel auf der Grundfläche nicht senkrecht sondern geneigt ist, so haben wir den im 5ten Abschnitte betrachteten Fall von schiefliegenden Flächen. Die Tafel hat dabey in die Ferne hinaus verlängert eine Grenzlinie und einen Grenzpunct für die darauf zu zeichnende verticale

ticale Linien. Diese müssen sämtlich nach dem Grenzpunct hingezogen, und perspectivisch verkürzt werden. Der auf der schiefliegenden Tafel zu zeichnende Horizont hat ebenfalls Grade, die wie ihre Tangenten grösser werden.

VI. Spiegel.

Die Zeichnung der Spiegel und dessen was darinn zu sehen seyn soll beruht auf einem ganz einfachen Grundsatze, daß nämlich der zurückprallwinkel dem Einfallswinkel allemale gleich ist. Die Frage ist demnach nur diese Winkel jedesmal richtig zu bestimmen. Ich habe, um davon einige Beyspiele zu geben, die 56te Figur hiezu gewiedmet. In derselben ist H O der Horizont, O der Augenpunct, D R eine nach dem Augenpunct ziehende Wand, an welcher der Spiegel L N hängt oder eingesetzt ist. Man ziehe die Seiten desselben herunterwärts in l, m, heraufwärts in p, n. Auf dem Horizonte trage man O g aus O in r, und O h aus O in q. Man ziehe q n, q m, r p, r l, und durch die Durchschnittspuncte c, d, a, b ziehe man die Linien a c, b d; so stellt a m n p d b l c ein Prisma vor, dessen Grundfläche a b l m ist. Auf dieser Grundfläche muß alles dasjenige im Zimmer stehen, was in dem Spiegel L N erscheinen soll. Und da der Spiegel nicht bis auf den Boden des Zimmers herunter geht, so muß das in demselben zu sehende ebenfalls nicht allzu niedrig seyn.

Fig. 56.

Da die Fläche des Spiegels L N gegen die Tafel senkrecht ist, so kann O P als eine Horizontallinie, und die Spiegelfläche als horizontal angesehen werden. Auf diese Art erscheinen die Gegenstände in dem Spiegel eben so wie im Wasser, nur daß sie nicht vertical sondern umgelegt erscheinen. Jeder Punct zeigt sein Bild eben so weit hinter der Fläche des Spiegels als der Punct selbst vorwärts vor der Fläche entfernt ist. Die gerade Linie von jedem Punct des Gegenstandes zu eben dem Punct in seinem Bilde ist mit der Grundlinie parallel und wird von der allenfalls verlängerten Spiegelfläche in zween gleiche Theile getheilt, welche in Ansehung des Spiegels L N geometrisch gleich sind.

Steht hingegen die Spiegelfläche zwar vertical, aber schief gegen das Auge, so ist diese Gleichheit nicht geometrisch sondern perspectivisch. Man setze die Wand A E wende sich nach E K dergestalt, daß sie in den Punct des Horizonts B trift, und an dieser Wand sey der Spiegel F G t s. Man zähle von B gegen H auf dem Horizonte 90. Grade, so ist H der Punct, worinn das Aug des Zuschauers sich selbst sehen würde, wenn die Spiegelfläche sich so weit ausdehnte. Aus H falle die Linie H T bis auf die verlängerte Seite K E T senkrecht. Man halbiere H T in S, so ist S das Bild der Grundfläche, wo der Zuschauer aufsteht, und demnach H S die Höhe des Auges über dem Punct der Grundfläche S, im Spiegel gesehen. Alle

Alle Stralen, so von den Gegenständen auf den Spiegel fallen, und gegen das Aug des Zuschauers zurückegeworfen werden, sind gegen das Bild des Auges H gerichtet. Die Gegenstände erscheinen demnach im Spiegel auf eben die Art, wie wenn sie aus dem Punct H hinter dem Spiegel gerade hin gesehen würden. Man ziehe aus dem Punct S gerade Linien durch E, K, so ist E C D l k derjenige Theil vom Boden des Zimmers, über welchem die Gegenstände erhoben seyn müssen, wenn ihr Bild im Spiegel F G t s erscheinen soll. Um z. Ex. die Ecke V im Spiegel vorzustellen, ziehe man durch S D eine gerade Linie, und bemerke den Durchschnittspunct auf K E. Aus demselben richte man eine verticale Linie auf. Sodann ziehe man durch H V eine gerade Linie, so wird diese die erstbemeldte Verticallinie in dem Punct v schneiden, welcher demnach das Bild von V im Spiegel gesehen seyn wird.

In der Figur hält O B = O H. 45. Grade, und dieses macht, daß die Wand D V p, so wie der Spiegel L N im Spiegel F G t s gesehen, mit der Tafel parallel erscheint. In dem Bilde w des Spiegels L N erscheint von dem was innerhalb dem Zimmer ist wenig oder nichts. Man findet dieses, wenn man den Winkel D m y dem Winkel S m O und D l x dem Winkel S l O perspectivisch gleich macht. Denn so ist x l m y der Theil des Bodens, auf welchem die Objecte erhoben seyn müssen, wenn sie in dem Bilde w

 des

des Spiegels L N nach einer doppelten Reflexion gesehen werden sollen. Es kann demnach höchstens nur ein schmaler Theil der Wand A bey t in dem Bilde w des Spiegels L M gesehen werden.

In Ansehung der Spiegel so wie auch des Wassers kann noch angemerkt werden, daß zuweilen das Licht, womit die Gegenstände beleuchtet werden, so darauf fällt, daß der Spiegel- oder Wasserfläche es gegen die gemahlten Gegenstände zurücke wirft. Dieser Widerschein macht zuweilen die Gegenstände merklich heller als sie sonst seyn würden, zumal wenn das Licht von der Sonne selbst herkömmt. Hierauf hat man allerdings mit zu merken, wenn man alles so treffen will, wie es in der Natur selbst ist, oder unter den bey der Zeichnung des Gemähldes vorausgesetzten Umständen seyn würde.

Fig. 77. Es sey z. Ex. eine gegen das Wasser offene Loge oder Fischerhütte a c der Augenpunct in O, der Horizont O Q, das Nadir der Sonne unter dem Horizonte in N; so läßt sich erstlich bestimmen, wie die Hütte inwendig von der Sonne selbst beschienen wird. Von der Wand a g ist a Q die Strecke des Schattens am Boden, g N eben dieselbe durch die Luft herunter. Der Schatten von g würde also bis in c reichen, wenn derselbe nicht von der hintern Wand in d e aufgefangen würde. Es ist also a d e h die Grenzlinie des Schattens. Um nun auch den Widerschein des Sonnenlichtes zu bestimmen, verlängert man Q a

bis

bis an den Bord des Ufers in b. Sodann trägt man QN aus Q aufwärts, um das Nadir des Bildes der Sonne im Wasser zu haben. Dieses Nadir fällt überhalb der Tafel in einen Punct, den wir n nennen wollen, so daß n Q = QN ist. Aus n ziehe man eine gerade Linie nach b, welche b T ist. Diese durchschneidet die Grenzlinie d e oberhalb e in f; so daß also zwischen e f ein schmaler Streife von ganzem Schatten liegt, welcher nämlich weder von der Sonne noch von ihrem Bilde im Wasser beleuchtet wird. Oberhalb diesem Streifen ist die Beleuchtung vom Widerschein, unterhalb von der Sonne selbst. Der Widerschein fällt nicht nur oben an die hintere Wand, sondern auch an die Decke der Hütte, die aber hier nicht gesehen wird. Aber im Bilde derselben im Wasser ist sie zu sehen, und da muß sie, so weit sie vom Widerscheine beleuchtet ist, heller vorgestellt werden.

VII. Gebogene polirte Flächen.

Solche Flächen kommen an glatten marmornen Säulen, Gläsern und metallenen Gefässen, Röhren, Kugeln rc. sehr häufig vor. Was sie in Ansehung der Malerey besonders haben, ist daß sie nie ganz mit der ihnen eigenen Farbe ausgemahlt werden können. Alle umstehende Gegenstände, Himmel und Erde bilden sich darinn mehrentheils klein und sehr verzogen ab, und ihre Farbe mischt sich mit der Farbe des polirten Körpers nach sehr verschiedenen Verhältnissen, so daß bald die letz-

tere, bald die erstern, bald eine merklich von beyden verschiedene Farbe gesehen wird. Die Bestimmung dieser gemischten Farben gehört in die Theorie der Farbengebung. Hier haben wir nur auf die Zeichnung der Bilder zu sehen, um wenigstens die ersten Gründe durch einige Beyspiele zu erläutern.

Fig. 58. Es sey O Q der Horizont, O der Augenpunct, O D die Distanz des Auges, C A die Axe eines aufrechtstehenden polirten Cylinders, M ein beliebiger Punct auf dessen Oberfläche, so ist zu bestimmen, in welcher Linie der Gegenstand liegt, dessen Bild in M gesehen wird. Man ziehe M P bis auf die Grundfläche des Cylinders in P herunter. Durch P und den auf der Grundfläche stehenden Punct der Axe C ziehe man P C bis an den Horizont in L. So viel nun auf H L Grade sind zähle man von L in Q, oder, welches einerley ist, man mache den Winkel Q D L = L D H; so ist Q P gegen R verlängert, die Linie der Grundfläche, über welcher das gesuchte Object liegt, dessen Bild in M gesehen wird. Man ziehe ebenfalls die Linie L M gegen S verlängert, so ist dieses die Linie, in welcher das Object liegt. Man setze nun z. Ex. das Object liege über dem Punct R der Grundfläche in der Höhe R S, demnach in S. Ist nun der Punct R nicht unter der Grundlinie der Tafel, und S nicht über dem obern Rand derselben, so erscheint das Object wirklich in der Tafel. Widrigenfalls muß aus

den

den Umständen des Ortes entschieden werden, ob auf der Linie M S ein Object liegt, oder ob sie bis an den Himmel hinaus verlängert werden kann, ohne daß sie einen irrdischen Gegenstand antrift. Im letzten Fall erscheint in M das Bild des Himmels oder einer Wolken, im ersten aber das Bild eines irdischen Objectes.

Um diese Construction klarer zu machen, so bemerke man

1°. Daß der Punct M so wohl einen Punct der Oberfläche des Cylinders, als die aus demselben in das Aug gezogene gerade Linie vorstellt.

2°. H P ist ebenfalls so wohl die verticale Linie auf dem Cylinder, als die aus H bis in den Punct des Horizontes H gezogene horizontale Linie. In dieser letztern Bedeutung sind H P L, L P Q Winkel auf der Horizontalfläche, und von gleicher Grösse; denn sie stellen die horizontale Richtung des aus S in M fallenden und aus M in das Aug reflectirten Lichtstrals vor.

3°. M L ist eben so wie P C horizontal, und der Triangel M L P hat eine verticale Lage. Daher sind auch M K C, K M P rechte Winkel, und M K der Halbmesser des Cylinders.

4°. Hingegen liegen die Puncte S, M, K nicht in gleicher Verticalfläche, sondern S M

liegt in der Fläche S M P R, und diese macht mit der Fläche M L P einen Winkel R P L auf der Grundfläche.

5°. M P ist das Bild der ganzen Fläche M S R P so weit man will verlängert, eigentlicher aber das Bild des nächsten auf dieser Fläche liegenden Gegenstandes.

Diese Aufgabe kann übrigens umgekehrt werden, so daß, wenn z. Ex. der über R liegende Punct S gegeben, der Punct M gefunden werde, wo dessen Bild im Cylinder erscheint. Das kürzeste Mittel hiezu ist, daß man aus C den Halbmesser C d gerade gegen den Fuß des Zuschauers, das will sagen gegen den Horizont senkrecht zieht, und vermittelst der Distanz des Auges die caustischen Linien a b, a c beschreibt. Man zieht sodann aus dem fürgegebenen Punct der Grundfläche R eine Tangente auf die auf gleicher Seite der Axe liegende caustische Linie. Diese Tangente R P Q giebt den Punct des Umkreises P. Man zieht sodann P C L bis an Horizont, ferner L S in den fürgegebenen Punct S, und endlich P M aufwärts, so erhält man den verlangten Punct M, in welchem das Bild von S erscheint.

Die caustische Linien können durch Ziehung ihrer Tangenten bestimmt werden. Für jeden Punct P des Umkreises der Grundfläche des Cylinders zieht man P H aufwärts, P C L durch den Mittelpunct C, und wenn L O von gleich vielen

len Graden genommen wird, als H L hat, so ist Q P die verlangte Tangente der caustischen Linie. Zieht man mehrere solcher Tangenten nahe genug beyeinander, so bilden sie die caustische Linie von selbst ab. Die Eintheilung des Horizonts in Grade kürzt das Verfahren sehr merklich ab.

In eben der Figur seyn nun ein aufrechtstehender Kegel, dessen Grundfläche m p g, deren Mittelpunct e, die Axe f e sey, so ist wiederum die Frage von welchem Punct das Bild in einem fürgegebenen Punct m erscheine. Man ziehe aus der Spitze f durch m die gerade Linie f m p bis an den Umkreis der Grundfläche, sodann aus p durch den Mittelpunct e die gerade Linie p e l bis an den Horizont, und aus l ziehe man eine Verticallinie l λ herunter. Man ziehe ferner durch e den Diameter der Grundfläche n e g mit dem Horizonte parallel, so ist die Fläche m f g mit der Tafel parallel. Den Winkel f g i mache man demnach geometrisch = 90°, und aus dem Punct p ziehe man durch den Punct der Axe λ eine gerade Linie p i y, bis an die Verticallinie l λ; so stehen die Linien λ p, λ m auf der Fläche des Kegels in p, m senkrecht. Man verlängere λ m gegen s, so ist m s die Linie auf welcher der Punct liegt, dessen Bild in m erscheint. Um nun auch zu finden, über welcher Linie der Grundfläche die Linie m s liegt, so ziehe man erstlich m π bis an die Linie e p vertical herunter. So viel nun auf h l Grade des

Horizonts sind, so viele zähle man von l bis in q. Dieses macht die horizontale Winkel h π l, l π q einander gleich. Zieht man demnach durch q π die gerade Linie q π r, so wird dieses die gesuchte Linie seyn, so daß s m über r π liegt.

Die Puncte λ, l dienen hier für jede auf der Linie f p erscheinende Bilder m. Hingegen wird der Punct q weiter hinausgerückt, je näher m bey p ist.

Fig. 59. Es sey nun in der 59sten Figur a O der Horizont, O der Augenpunct, O D die Distanz des Auges, V v S ein aufrichtstehendes rundes Gefäß. A B die Axe um welche es gedreht ist, s r q p t v A w h g y v t B s der verticale und mit der Tafel parallele Durchschnitt desselben, und demnach des Gefässes geometrisches Profil; so ist wiederum die Frage, von welchem Punct der äussern Gegenstände das Bild sich in einem fürgegebenen Punct M zeigt. Dieser Punct liegt mit dem Punct e am Profil in gleicher Horizontalfläche. Man zieht demnach eine Linie e C senkrecht auf die Fläche des Gefässes oder auf den Bogen e p in e, bis sie in die Axe in C trift, so ist auch C m in M auf der Fläche senkrecht, und M S ist die Linie in welcher der Punct, dessen Bild in M erscheint, liegen muß. Man ziehe ferner durch C den mit dem Horizont parallelen Diameter g C p, und zeichne die Bögen p m n, M m so daß ersterer horizontal, letzterer mit der Axe A B in gleicher Verticalfläche, beyde aber

auf

auf der Oberfläche des Gefässes seyen; so ist C M m ein durch C gehender horizontaler Halbmesser des Gefässes, welcher verlängert in den Horizont bey a hinausläuft. Aus eben dem Punct des Horizontes bey a, ziehe man durch B die Linie a B E, und auf dieselbe aus M die Verticallinie M F herunter. Man mache ferner den Winkel L F a dem Winkel a F M perspectivisch gleich; so ist F R die Linie auf der Grundfläche, über welcher die Linie M S liegt. Man sieht übrigens, wie sehr die perspectivische Zeichnung des Gefässes verzogen scheint, weil die Distanz des Auges nicht grösser als O D zum Grunde gelegt worden, und die Zeichnung weit über den 45sten Grad des Horizonts, vom Augenpunct O an gerechnet, hinausfällt. Man sehe die Anmerkung zum §. 70-77.

VIII Verwandlung eines Gemähldes für einen andern Gesichtspunct.

Eine perspectivische Zeichnung stellt so wohl den Grundriß als alle Profile vor. Ich habe in dem 8ten Abschnitte gewiesen, wie man, wenn nicht alle Verhältnisse und Winkel allzusehr unkenntlich sind, den Grundriß vermittelst des perspectivischen Risses wider herausbringen kann. Dieser Grundriß kann sodann dienen, denselben aus jedem andern Gesichtspunct perspectivisch zu entwerfen. Es kann dieses aber auch unmittelbar aus der fürgegebenen perspectivischen Zeichnung selbst geschehen. Die 55ste Figur enthält Fig. 55. bereits

bereits eine Anleitung dazu, weil man ohne Mühe F r, F s, e g ziehen, und dadurch den Punct g bestimmen kann, wo der Fuß des Baumes auf der Tafel soll gezeichnet werden. Da aber die Tafel A b in der Figur eine schiefe Lage hat, so thut man besser, wenn man sie entweder mit dem Horizonte parallel stellt, und dann die Zeichnung vornimmt, oder wenn in der That das Aug gegen einen Punct des Horizonts T gerichtet, und die Tafel auf A a stehen soll, folgender Maassen verfährt. Man läßt die Linie A a, und den Punct r, über welchem das Auge ist. Weiter gebraucht man von der auf A a gezeichneten Tafel nichts. Statt derselben zeichnet man (Fig. 55*.) eine andere Tafel, woraus C p, p q, p s, e q eben die Bedeutung haben, wie in der 55sten Figur, nemlich C p ist der Horizont, p der Augenpunct, p q die Höhe des Auges, e q die Grundlinie, p s die Distanz des Auges. Aus s als einem Mittelpunct theilt man den Horizont in Grade. Um nun z. Ex. den Fuß des Baumes F (Fig 55) auf die Tafel (Fig. 55*.) zu zeichnen, zieht man r e F (Fig. 55.) bis an Horizont O H hinaus, wo selbst sie in den 16ten Grad trift. Durch eben diesen Grad auf der Tafel (Fig. 55*.) zieht man eine Linie g e gerade herunter. Sodann sucht man zu F r, F e (Fig. 55.) und p q (Fig. 55*.) die vierte Proportionalgrösse, und trägt sie aus e in g, so ist g der Punct, wo der Fuß des Baumes gezeichnet werden

Fig. 55*.

den soll. Man muß aber von F r, F e nicht die perspectivisch gezeichnete Länge nehmen, sondern p q zu g e (Fig. 55*.) nach dem wahren Maasse von F r, F e (Fig. 55.) proportioniren. Zu diesem Ende trägt man p q (Fig. 55*) aus r in h (Fig. 55.) mit dem Horizonte parallel. Sodann zieht man durch h F eine Linie bis an den über H hinaus zu verlängrrnden Horizont O H, und aus dem Durchschnittspunct ziehet man durch e eine Linie bis an die Linie h r in n; so wird r n aus e in g (Fig. 55*) aufwärts getragen, den Punct g angeben. Die Höhe des Baumes bestimmt sich vermittelst der Höhe des Auges ohne Mühe.

Weiter werde ich mich hiebey nicht aufhalten. Es ist für sich leicht zu begreifen, daß der geänderte Gesichtspunct an dem Gegenstande andere Seiten zeigt, und daß die, so in der ersten Zeichnung einander ganz oder zum Theile bedecken, in der andern Zeichnung ganz anders zu sehen sind.

IX. Herfürragende Theile in Gemählden.

Die Perspective dient eigentlich, die Gegenstände in die Ferne zu treiben; und in sofern sucht ein Maler Verwunderung zu erwecken, wenn in seinem Gemählde ein Theil des Gegenstandes, z. E. ein vorwärts ausgereckter Arm von der Tafel in die freye Luft herauszugehen scheint. Die Kunst ist aber so groß nicht als sie scheint. Man setze z. E. in der 13. Figur gehe eine Dachrinne

Fig. 14.

rinne an c b mehrere Fusse über b hinaus, oder es sey an der Seite A a b B ein heraushangender Schild gezeichnet, oder an einem Fenster auf eben dieser Seite recke jemand den Arm weit zum Fenster heraus, so wird der Arm, das Schild oder die über b hinausgehende Dachrinne ausser der Tafel erscheinen. Denn die Seite A a b B steht in A B auf der Grundlinie der Tafel, und da hört die Grundfläche auf. Fällt z. E. aus der Dachrinne Regenwasser herunter, so kann zwar der Bogen, den es im Herabfliessen bildet, gezeichnet werden. Es wird aber das Ansehen haben, als flösse es vor der Tafel durch die Luft herunter. Die Zeichnung muß genau perspectivisch seyn, damit sie recht natürlich lasse. Da nun hierinn das ganze Kunststück besteht, so ist es unnöthig, mich länger dabey aufzuhalten.

X. Scenen.

Die Verzierungen der Schaubühne, und besonders die perspectivischen Zeichnungen der Scenen haben so wie in den ältern Zeiten dem Agatarchus, also auch den neuern Theatermalern nicht wenig Kopfbrechens verursachen müssen. Der leichteste Fall findet sich noch immer bey den vor Aeschylus Zeiten allein üblichen ländlichen Scenen, welche Gebüsche, Grotten, Felsen ꝛc vorstellen, wobey es auf die Perspective nicht so sehr ankömmt. Hingegen wird sie mehr nothwendig, wenn Gebäude, Palläste, Reihen von Säulen ꝛc., die Seitenwände des Theaters

bede=

bedecken und auszieren sollen. Hierinn geht die neue Einrichtung der Schaubühne von der Alten ganz ab, und ist ungleich schwerer. Vier, fünf und mehr perspectivische Zeichnungen stehen auf jeder Seite hintereinander, und diese sollen dergestalt gezeichnet und ausgemahlt werden, daß sie vom Parterre, vom Amphitheater und aus allen Logen her betrachtet, gleich gut und gleich natürlich ins Auge fallen. Das will mit einem Worte sagen, jede dieser Zeichnungen soll unzählige gleich dienliche Gesichtspuncte haben.

Dieses ist nun aber zu viel gefordert, und verstößt auf alle Arten wider die Einheiten, die die bey jeder perspectivischen Zeichnung statt haben müssen. Es konnte also eigentlich nie die Frage seyn, daß man allen Bedingungen der Aufgabe Genügen leiste, sondern nur die Fehler, die bey so vielen Gesichtspuncten vorkommen, nach Möglichkeit geringe mache.

Zu diesem Ende fand man ohne Mühe, daß, wenn der Boden des Schauplatzes horizontal seyn sollte, der Augenpunct in gleicher Höhe genommen werden müßte, daß man aber ohne Bedenken den Boden um einige Grade vorwärts abhängig machen könne, damit das Auge, wenn es gerade vor dem Augenpunct der auf der hintern Wand des Theaters gezeichneten Aussicht ist, etwas von dem Boden, und wie er sich in die Ferne zieht, sehen könne. Es ist indessen hiebey zu bemerken, daß man bey einem vorwärts abhängigen

hängigen Boden, besser thut, wenn die Fläche der Scenen mit der hintern Wand des Theaters nicht parallel ist, sondern sich gegen derselben schief hinzieht, wenn nämlich auf den Scenen lauter in die Ferne hinauslaufende Seiten der Gebäude rc. sollen gezeichnet werden.

Wir wollen nun vorerst den Boden horizontal und die Fläche der Scenen mit der hintern Wand des Theaters parallel setzen. Die hintere Wand stehe auf B C. Die Scenen sollen bis an die Linie A B reichen. In der Figur sind drey derselben gezeichnet. Der Winkel A B C ist wenigstens von 90. Grad; er kann aber auch grösser angenommen werden, wenn nämlich der Schauplatz hinten enger seyn soll, und man zugleich will, daß die Zeichnungen auf den Scenen besser in die Augen fallen. An den Scenen sind die vordern Seiten G N, H K, S Q von gleicher Höhe, und demnach Q N mit A B parallel.

Fig. 60.

Man setze nun, der eigentliche und vorzügliche Gesichtspunct, aus welchem nämlich der Schauplatz durchaus natürlich scheint, seyn in E, in gleicher Höhe mit dem Boden des Theaters. Aus E ziehe man E C mit A B parallel. Man ziehe ferner aus E durch die Ecke der ersten Scene eine gerade horizontale Linie bis an die Grundlinie der zweyten Scene in p; so wird das Aug in E den Theil p L K H von der zweyten Scene sehen, das übrige ist ihm wegen der davor stehenden ersten Scene nicht sichtbar. Aus p richtet

richtet man p L senkrecht auf, und aus E zieht man durch die obere Ecke N der ersten Scene eine gerade Linie bis an die Linie p L in L; so scheint dem Auge in E der Punct N auf den Punct L zu fallen; so daß also was auf der ersten Scene in N aufhört auf der zweyten in L fortgesetzt werden muß, wenn die Zeichnung dem Auge in F als in einem fortgehend oder als ein ganzes erscheinen soll.

Man ziehe nun aus L durch die Ecke K eine gerade Linie L K J bis auf den Boden in J; man verlängere die Grundlinie der zweyten Scene p H vorwärts in J, wo sie die Linie L K J, welche ebenfalls in der Fläche der zweyten Scene ist, schneidet; so sage ich der Punct J werde auf der Linie E C liegen. Denn N K ist mit A B, A B mit E C parallel, und damit liegen die Puncte E, N, L, K C, in gleicher Fläche, und L K verlängert trift auf die Linie E C, in J, da wo auch die Verticalfläche p L K die Linie E C durchschneidet.

Da nun E J so wie p J horizontal ist, so läßt sich J als den Augenpunct für die zweyte Scene ansehen, und dem Auge in E scheint, demnach L K ebenfalls eine sich in die Ferne ziehende horizontale Linie zu seyn. Eben so läßt sich die Grundlinie jeder andern Scene bis an E C verlängern, und der Augenpunct für dieselben auf E C finden. Für die zweyte Scene ist nun ferners E g die Distanz des Auges E von der Tafel oder Fläche der Scene.

Die Höhe H K ist in einem bekannten Maasse in Absicht auf die darauf zu verzeichnende Gegenstände, als bestimmt oder gegeben anzusehen, und damit ist alles bekannt was um die Zeichnung auf p L K H vorzunehmen erfordert wird. Auf gleiche Art verfährt man auch mit den übrigen Scenen, so werden sie für das Auge in E ganz natürlich ausfallen.

Man setze nun einen andern Gesichtspunct auf eben der Linie C E in F; so läßt sich ebenfalls eine Linie aus F durch G in n ziehen, auf n die Linie n M vertical aufrichten; und so wird n M K H der in F sichtbare Theil der zweyten Scene seyn. Zieht man ferners aus F durch N eine gerade Linie F N, so wird diese auf L K in den Punct M treffen. Denn F, N, M, K, J sind ebenfalls in gleicher Ebene, wie E, N, L K J. Dem Auge in F scheint also die Ecke N den Punct M zu bedecken, so daß, was auf der ersten Scene in N aufhört, auf der zweyten in M fortgesetzt werden muß, wenn es, aus F gesehen, als in einem fortgehend erscheinen soll.

Wir haben nun aber bereits gesehen, daß für das Aug in E nicht der Punct M, sondern L genommen werden muß. Es kann daher die Zeichnung auf den Scenen nicht dem Auge in E und dem in F zugleich Genügen thun, wenn sie in einem fortgehen soll. Um nun dieser Unschicklichkeit in etwas vorzubeugen, thut man am besten, wenn man die Zeichnung nicht von einer Scene

in

in die andere fortgehen läßt, sondern so vornimmt, daß sich von einer Scene zur andern Zwischenräume gedenken lassen, wie z. Ex. wenn jede Scene ihre besondere Säulen, Gebäude ꝛc. hat, die von den übrigen als abgesöndert können gedacht werden.

Man ziehe nun ferner A E R mit B C parallel, und durch L ebenfalls eine mit p H oder B C parallellaufende Linie L P, so ist der Punct N mit den Linien L P, A R in gleicher Fläche. Ist demnach ein Auge in R, so wird dieses den Punct N einen Punct der Linie L P bedecken sehen, und N wird mit L P in gleicher Höhe erscheinen. Insofern ist es nun für die Zuschauer auf E R ganz gut, daß die zweyte Scene, so wie auch die übrigen, ausser der in die Ferne ziehende Seite p L K H, noch eine mit B C parallele zeigt, welche mit G N gleiche Höhe zu haben scheint.

Es ist dieses nun aber auch alles was man erhalten kann: Denn für jede andere Zuschauer scheinen die Gemählde auf den Scenen nicht mehr gut zusammenzupassen, sondern jede zeigt etwas ihr eigenes, und zwar noch ziemlich gut, wenn das Aug in der Grundfläche des Bodens der Schaubühne ist, weil es sich sodann zwar nicht in dem vorzüglichsten Gesichtspunct, doch aber wenigstens in gleicher Höhe mit der bey den Zeichnungen zum Grunde gelegten Horizontallinie befindet. Es müssen aber doch auch für diesem letzten Fall

die Zeichnungen auf jeder Scene voneinander so viel als ganz unabhängig seyn, das will sagen, besondere und von den übrigen abgesönderte Gegenstände vorstellen. Man söndert auch den Schauplatz von dem Parterre und den Logen durch den zur Beleuchtung und zur Music gewiedmeten Zwischenraum ab, um dadurch die Zuschauer von den Scenen desto mehr zu entfernen. Dadurch wird der von den verschiedenen Gesichtspuncten herrührende Unterschied geringer gemacht. Man vermindert denselben ebenfalls, wenn man den vorzüglichsten Gesichtspunct nicht nur in der mittlern Grundlinie des Theaters, sondern auf derselben da setzt, wo sie mitten durch den für die Zuschauer gewiedmeten Raum geht. Die Fehler werden dadurch geringer, weil sie auf alle Seiten vertheilt und so zu sagen halbirt werden.

Der Umstand, daß die Flächen der Scenen mit der hintern Wand des Theaters parallel sind, hat einige Vorzüge. Diese hindern indessen nicht, daß die Italiäner nicht dienlicher erachten sollten, den Scenen eine schiefe Stellung oder Richtung zu geben. Indessen stellen sie die Scenen auf jeder Seite unter sich parallel, so daß sie mit A B gleiche Winkel p H G machen, die von etwann 60. Graden sind. So giebt sie wenigstens *Pozzo* in seiner Perspectiva pictorum & architectorum an, und giebt dabey dem Winkel A B C 105. Grade. Es ist aber sehr zu vermuthen, daß man diese schiefe Stellung ausgesonnen,

nen, theils um die Scenen schmäler zu machen, theils um ihnen ein von den Seitenwänden, die sie vorstellen sollen, weniger verschiedenes Ansehen zu geben, theils endlich auch um die von den so vielen Gesichtspuncten herrührende Unschicklichkeiten desto besser zu vermindern. Es hat aber letzteres eben die Hindernisse, wie bey den mit der hintern Wand B C parallelen Scenen. Indessen ist dabey so viel richtig, daß die Zeichnungen bey der an sich schon nach der Ferne laufenden Richtung der Scenen, sich ungleich besser und natürlicher in die Ferne ziehen.

Hingegen leuchtet mir wenigstens die parallele Stellung derselben wenig ein. Das ganze Theater und damit auch die Scenen sollen eigentlich nur einen Augenpunct haben, aus welchem alles durchaus natürlich in die Augen falle. Bey jeder Scene liegt der dazu gehörige Augenpunct auf der allenfalls verlängerten Fläche derselben. Sind demnach die Scenen unter sich parallel, so fallen diese Augenpuncte nicht in einen Punct zusammen, und damit sind in der That mehrere Augenpuncte. Nun liegen diese freylich auf einer Linie E C, so daß das Aug in E oder auch in jedem andern Punct dieser Linie, die sämtlichen Augenpuncte als einen einigen ansieht, und daher auch die Scenen so ausfallen, als wenn sie einen und eben denselben Augenpunct hätten. Ist hiebey der Winkel A B C von 90. Graden, und demnach der Schauplatz ein Rechteck, so wird die

Linie F C mitten durch gezogen, und die Augenpuncte der Scenen auf der andern Seite des Theaters werden ebenfalls auf der Linie F C liegen. Dieser Umstand fällt aber weg, wenn das Theater vornen weiter als hinten ist. Und für jede nicht auf F C befindliche Augen, fallen auch die Gesichtspuncte der Scenen nicht in einen Punct zusammen, und damit stellt jede Scene an sich schon ein besonderes Gemählde vor.

Sollen demnach die Scenen schlechterdings einen und eben denselben Augenpunct haben, so muß es derjenige seyn, welcher bey der Aussicht auf der hintern Wand des Theaters zum Grunde liegt. Dieser sey C, so müssen alle Scenen gegen denselben gekehrt seyn, damit ihre verlängerte Flächen durch den Punct C gehen, so daß z. Ex. die mittlere Scene h t auf der Linie C h i stehe.

Man setze nun das Aug sey in e, so daß C e mit b h g a parallel sey. Aus e ziehe man durch die Ecke der ersten Scene eine Linie e g i, bis wo sie an die Grundlinie h i der zweyten Scene stößt. Die Höhe der vordern Seiten der Scene g l, h k &c. seye durchaus gleich, und demnach q l mit b a, C e parallel. Aus i ziehe man i t gerade aufwärts, und aus e die Linie e l durch die obere Ecke l der ersten Scene bis in t, wo sie auf die Linie i t trift. Endlich ziehe man auch aus C durch die Ecke k die Linie C k t; so werden diese Linien in t zusammentreffen. Denn k l ist mit C e parallel, und damit sind die

Punkte

Puncte C, k, t, l, e in gleicher Fläche C t e. Sodann sind auch C, k, t, i, h, desgleichen auch e, l, t, i, g in gleichen Verticalflächen C t i, e t i.

Hier läuft nun t k in Augenpunct C, und ist demnach mit i C, e C perspectivisch parallel, und scheint horizontal, das Aug mag sich in einem Punct der Grundfläche befinden, wo man immer will. Soll nun die Scene zwo miteinander rechtwinklichte Seiten vorstellen, so muß ihr Horizont C h i verlängert, und aus dem Gesichtspunct e in Grade getheilt werden. Von C gegen i und weiter hinaus werden 90. Grade gezählt, und dann muß t r in den 90sten Grad gezogen werden. Es würde aber dieses die Scene allzusehr auf den Gesichtspunct e einschränken. Demnach thut man besser, wenn t r schlechthin nur mit h i parallel gezogen wird. Der Fehler in der scheinbaren Gestalt des Winkels k t r wird dadurch am meisten unmerklich. Die Gesichtspuncten, in welchen er genau von 90. Graden erscheint, liegen übrigens auf derjenigen Linie der Grundfläche, welche in C mit C i einen rechten Winkel macht.

Die Zeichnungen, so auf solchen Scenen nach diesen Angaben gemacht werden, laufen sehr gut in die Ferne. Es wird aber, wenn C e mitten durch das Theater gehen, und demnach der Winkel e C b von 90. Graden seyn soll, erfordert, daß auch C b a von 90. Graden seye; und damit das Theater die Figur eines Rechteckes habe,

 weil

weil C e mit b a parallel bleiben muß. Alsdann erhält man, daß der Schauplatz wenigstens aus einem Gesichtspunct e als ein ganzes und in ganz natürlicher Gestalt erscheine, und sein Ansehen wird desto weniger von dieser Gestalt abweichen, je weniger die übrigen Gesichtspuncte von der Linie e C entfernt sind. Die vorzüglichsten sind die auf dieser Linie selbst, die noch ziemlich gute sind die so mit e C in gleicher Höhe liegen. Die schlechtern sind die so über der Horizontalfläche der Linie C e liegen, und zwar desto schlechter je höher und je näher sie dem Schauplatze sind.

Man verfertigt auch optische Kästgen, welche mit theaterartigen Zeichnungen ausgeziert werden. Diese werden überhaupt nach eben denen Regeln verfertigt; und da man sich dabey auf einen Gesichtspunct einschränkt, so hat man auch bey der Verzeichnung der Scenenartigen Theile der Vorstellung ungleich mehr Freyheit; und besonders ist man nicht daran gebunden den Augenpunct an der Grundlinie zu nehmen. Man kann ihn höher setzen, und hat nur darauf zu sehen, daß der auf jeder Scene gezeichnete Boden die Grundlinie des nächst entferntern Bodens bedecke, nur damit der Boden in einem fortzugehen scheine.

Zum

Zum hundert ein und vierzigsten §.

Die drey hier angeführten Fälle von Zeichnung des Sonnenschattens haben einen sehr verschiedenen Erfolg, und lassen sich nicht so schlechthin willkürlich gebrauchen. In der Natur selbst sieht man eine Landschaft nicht sehr deutlich, wenn man die Sonne gerade vor sich im Gesichte hat. Denn ausser daß jede in der Luft schwebende Dünste, Düfte, Stäubchen sichtbarer werden, und die Durchsichtigkeit der Luft hindern, so sieht man von den Gegenständen auch meistens nur die schattichte Seite und mit weniger Deutlichkeit. Endlich würde mehrentheils die Sonne selbst mit in der Tafel gezeichnet und vorgestellt werden müssen, welches, wenn man die Landschaft mit Farben ausmahlt, einen sehr schlechten Erfolg hat, weil die gemahlte Sonne von einer weissen runden Wolken an Klarheit wenig unterschieden, die wirkliche Sonne aber über 100000. mal heller als die weisseste Wolke ist. In solchen Fällen, wo man sich eigentlich vorsetzt eine gegen die Sonne liegende Landschaft zu zeichnen, thut man allemale besser, wenn man auf dem Gemählde die Sonne mit einer Wolke bedeckt, und dieselbe höchstens ein wenig durchscheinen läßt. Mahlt man noch einige andere zerstreute Wolken, so lassen sich sodann auch die Striemen zeichnen, welche man sieht, wenn es heißt, daß die Sonne Wasser ziehe.

In allen andern Fällen ist es besser, wenn die Sonne wenigstens so weit seitwärts steht, daß sie ausser der Tafel oder theils auch, wenn sie sehr hoch ist, über derselben zu stehen kömmt, und demnach auf der Tafel selbst nicht gezeichnet werden kann. Ob dieses nun gegen der rechten oder gegen der linken Seite der Tafel geschehen solle, das ist zwar überhaupt betrachtet gleichgültig. Soll aber die Zeichnung oder die Tafel an einen bestimmten Ort in einem Zimmer oder Gebäude kommen, wo das Tagslicht seitwärts darauf fällt, so ist es an sich natürlicher und besser, daß die Sonne oder überhaupt das Licht auf der Zeichnung von eben der Seite genommen werde.

Dem erst betrachteten Fall, wo nämlich eine Landschaft gerade gegen der Sonne liegt, ist derjenige entgegengesetzt, wo sie gerade von der Sonne weggekehrt liegt. Eine solche Landschaft läßt sich immer sehr deutlich und helle sehen. Sie hat aber sodann allzu wenig Schatten, weil jeder Gegenstand ganz oder gröstentheils seinen Schatten bedeckt. Sofern nun Licht und Schatten mit dazu beytragen, die Haltung der sich in die Ferne ziehenden oder ründenten Seiten der Gegenstände natürlicher ins Auge fallend zu machen, so fern ist es auch besser, wenn man sich die Sonne nicht gerade hinter dem Rücken, sondern mehr seitwärts gedenkt. Natürlicher Weise von derjenigen Seite, wo sie die vorzüglichere

lichere Theile der Gegenstände gerade beleuchten kann.

Uebrigens ist bey dem Gebrauche des Sonnenlichtes in der Malerey noch mit anzumerken, daß es nicht gut läßt, dafern nicht die am Schatten liegende Theile von dem Lichte des halben Himmels beleuchtet werden, weil sonst der Unterschied der Klarheit und Dunkelheit in der Natur viel grösser seyn würde, als ihn der Mahler mit seinen Farben vorstellen kann. Ueberhaupt ist das gewöhnliche Tageslicht in der Mahlerey das beste.

Zum

Zum hundert drey und funfzigsten §.

Der hier erwähnte Unterschied der Klarheit kömmt nicht allein bey dem Halbschatten vor; er erstreckt sich viel weiter: Denn es ist weder der ganze Schatten noch die ganz beleuchteten Theile in allen Fällen gleich helle. Der Schatten ist nämlich nicht völlige Dunkelheit, sondern entsteht, wenn das hellere Licht bedeckt wird. Die am Schatten liegende Theile können vom reflectirten Lichte immer mehr oder minder beleuchtet werden, und der Unterschied kann sehr merklich seyn. Selbst auch die Farbe kann sich merklich ändern, wenn das reflectirte Licht von einem farbichten Gegenstande herkömmt. Hierauf hat man allerdings mit zu merken, wenn man jedem beschatteten Theile den behörigen Grad der Dunkelheit und geänderten Farbe geben will. In Ansehung der vom stärkern Lichte beleuchteten Theile hat die Verschiedenheit des Einfallswinkels sehr viel auf sich, weil sich die Erleuchtung nach dem Sinus desselben richtet. Dieses macht, daß der Halbschatten oft eben so helle seyn kann, als die beleuchtete Seite des Gegenstandes, wenn nämlich der Einfallswinkel kaum von einigen Graden ist.

Zum zweyhundert neun und vierzigsten und zweyhundert und funfzigsten §.

Wenn in dem hier erwähnten schiefliegenden Garten, Gartenhüttgen oder Thüren in den sich aufwärts ziehenden Mauern sind, so ist das beste wenn man durch die ganze Breite des Gartens den Boden, wo sie aufstehen, eben macht. Es wird genug seyn, wenn wir dieses im Profil zeigen. Es sey A e die Horizontalfläche, A B der aufwärts gehende Boden des Gartens, so wird der Boden in D H der Horizontalfläche A e parallel gemacht; und damit kann das Gartenhäusgen D G F H darauf erbaut werden. Zieht man aus dem Gesichtspunct O gerade Linien durch die Ecken D, H, so treffen diese in d, e auf die Grundfläche, deren Bild der Garten vorstellen soll. Man ziehe ferner O D g, sodann d g, e f vertical, g f horizontal, so stellt d g f e das Urbild vor, von dem D G F H die Abbildung ist. Das kleinere Häusgen oder Loge wird demnach wegen der perspectivischen Abtheilung des Gartens die Grösse von d g f e zu haben scheinen. Man sieht leicht, daß es nicht gleichgültig ist, wo dasselbe hingesetzt wird, weil es des verjüngten Maaßstabes unerachtet dennoch weder an sich zu klein seyn, noch eine allzugrosse Hütte oder Loge vorstellen soll. Es kann demnach O D zu O e höchstens wie 2. zu 3., oder wie

Fig. 61.

3. zu

3. zu 4., oder gar nur wie 4. zu 5. angenommen werden. Auch geht es besser, wenn es mit kleinerm Laubwerke, welches nach Maaßgabe der Entfernung heller grün ist, entweder umpflanzt oder ganz davon gemacht wird. Daß hinter dem Häusgen der Boden des Gartens nach K H gerade herunter abgesetzt, und daher ein Geländer, oder wenn K H nur einen Fuß hoch ist, einen oder einige Tritte in Form einer Treppe haben muß, wird erfordert, wenn die Fläche A B unter und über dem abgeebneten Theile D H in einer Linie fort sich aufwärts ziehen soll. Ein solches Geländer ist sodann ebenfalls ein Bild eines grössern Geländers e m und es muß dabey vorausgesetzt werden, daß das Urbild von m an höher liege, oder e m eine Wand oder eine Reihe von Gesträuchen sey, welche einen Theil der Ebene A e hinter e, aus O gesehen, zu bedecken scheint.

Zum

Zum dreyhundert und eilften §.

Wir können hier noch den Einfluß der Perspective in die verschiedene Theile der Malerkunst in etwas berühren.

Die Luftperspective begreift überhaupt die Regeln, wie die Gegenstände in grösserer Entfernung überhaupt blasser werden, und theils eine andere Farbe zu haben scheinen. Ein entfernter Berg oder Wald fällt mehr ins blaue, und in noch grössern Entfernungen ins helle blaue, so daß man ihn von der Farbe der Luft nicht mehr wohl unterscheiden kann. Gelbe und rothe Gegenstände, so wie auch der Schnee auf entfernten Gebürgen, leiden an der Farbe weniger Aenderung. Sodann haben entfernte Gegenstände oft auch mehr oder minder Licht als nähere. Ein Wald kann in gewisser Entfernung wegen des vielen Schattens sehr ins Schwarze ziehend erscheinen. Alles richtet sich demnach hiebey nach der Farbe, dem Abstande und der Beleuchtung der Gegenstände. Zu beyden letztern Bestimmungen muß die Linearperspective Zahl und Maaß angeben.

Die im 311. §. erwähnte natürliche Austheilung des Licht und Schattens wird gröstentheils durch die Linearperspective genau bestimmt. Die Gegenstände mögen immer anfangs ohne Licht und Schatten nach der Perspective

gezeich-

gezeichnet werden, so läßt sich aus ihrer Lage und Stellung leicht bestimmen, von welcher Seite her das Licht einfallen soll, wenn die vorzüglichere Theile genugsam beleuchtet seyn sollen. Man kann aber auch gleich anfangs die Seite, von welcher das Licht einfällt, mit in Ueberschlag nehmen, und die Gegenstände nach Maaßgabe desselben anordnen. Den Erfolg in Absicht auf die verschiedene Lage der Sonne habe ich in der Anmerkung zum §. 141. bereits überhaupt angezeigt; und ähnliche Anmerkungen lassen sich auch in Rücksicht auf andere Lichter machen. Es giebt aber, wenn die Seite, von welcher das Licht einfällt, einmal angenommen ist, die Linearperspective nicht nur die Richtung der Lichtstralen an, sondern auch der Einfallswinkel muß durch ihre Regeln bestimmt werden, von welchem, wie bereits in der Anmerkung zum §. 153. erwähnt worden, die Stuffen der Klarheit sehr merklich abhängen.

Zum

Zum Beschlusse.

Ich werde hier noch verschiedene Anmerkungen und Aufgaben beyfügen, die theils zum letzten Abschnitte gehören, theils die Verwandschaft der Geometrie und Perspective noch mehr ins Licht zu setzen dienen können. Letztere wird insbesondere die **Linearperspective** oder **Linealperspective** genennt, wenn man sie von der Luft- und Farbenperspective unterscheiden will. Es ist aber diese Benennung in einem andern Sinne noch ungleich mehr bedeutend, weil die Perspective überhaupt mehr auf dem Gebrauche des **Lineals** als des **Zirkels** beruht. Sie beschäftigt sich mit der scheinbaren Grösse und Lage der sichtbaren Gegenstände, und schränkt sich auf einen Gesichtspunct, als auf einen einigen Standpunct ein. Aus einem Standpunct lassen sich nur Winkel messen und Linien ziehen, und höchstens etwann die Verhältnisse derselben bestimmen. In dieser Absicht mag es sich der Mühe lohnen, nachzusehen, wie weit man es in der Perspective, und dann auch in der Geometrie bringen kann, wenn man mit Ausschlusse des Circuls sich nur den Gebrauch des Lineals erlaubt, und daher beyde im eigentlichsten Verstande lineär zu machen sucht. Man kann sodann noch ferner untersuchen, wie diejenige Stücke, die bey Auflösung der Aufgaben, nothwendig den Gebrauch des Zirkels

voraussetzen, auf die geringste mögliche Zahl heruntergebracht werden können. Daß die Auflösungen gewöhnlich weitläuftiger werden, daran hat man sich hiebey nicht zu kehren. Es kann immer Fälle geben, wo eine solche weitläuftigere Auflösung in der Anwendung das einige mögliche Mittel ist, oder doch wenigstens viele Mühe ersparen kann. Die kürzeste Auflösung auf dem Papiere setzt oft solche Ausmessungen von Linien und Winkeln auf dem Felde voraus, die entweder nicht geschehen können, oder die zu viele Zeit und Mühe und oft auch Unkösten gebrauchen. Man sieht übrigens auch leicht ein, daß eine solche Linealgeometrie besonders auch zum Behufe des Augenmaasses dienen kann, wovon ich in dem ersten Theile der Beyträge zum Gebrauche der Mathematick einige Anleitung gegeben

Bey Constructionen mit dem blossen Lineal hat nun die Perspective vor der Geometrie viel voraus, weil die perspectivischen Parallellinien ohne Mühe können gezogen werden. Sie hat überdieß den Vortheil, daß man von einer fürgegebenen Figur soviel Stücke ganz willkürlich zeichnen kann, als nöthig sind, den sodann dazu gehörigen Horizont, Augenpunct und Abstand des Auges zu bestimmen. Dazu gehören schon vier Angaben, und zu diesen kömmt noch die Neigung der Tafel und die Durchschnittslinie, wenn man der Tafel gegen die Grundfläche eine schiefe Lage geben, und diese anfangs unbestimmt lassen will. Dieses kann

kann nun machen, daß wo bey einer geometrischen Aufgabe ein oder mehrere Data fehlen, sie inzwischen dennoch perspectivisch construirt werden kann. Ein Beyspiel hievon kömmt in bemeldten Beyträgen in den Anmerkungen und Zusätzen zur practischen Geometrie §. 158. bereits vor. Mehrere andere werde ich hier noch beyfügen.

I. Es sey die Frage: **Durch vier gegebene Puncte, die nicht in gerader Linie liegen, sondern wo jeder derselben, ausser dem von den drey übrigen gebildeten Triangel liegt, vermittelst des blossen Lineals mehrere Puncte zu bestimmen, die mit den vier fürgegebenen in dem Umkreise einer Ellipse liegen.** Diese Aufgabe heißt so viel, daß ein durch gedachte vier Puncte gehender Circul perspectivisch soll entworfen werden Nun würden zwar an sich betrachtet drey Puncte hinreichend seyn, wenn wir den Horizont als bereits gezogen und in Grade getheilt annehmen wollten. Da wir aber hievon abstrahiren, so wird der vierte Punct nothwendig, und da ist es genug, daß er ausser dem von den übrigen drey Puncten gebildeten Triangel liegt. Die Auflösung ist nun folgende: Die vier fürgegebene Puncte seyen A, B, C, M. Man ziehe ausser denselben nach Belieben eine Linie H O, welche die Horizontallinie vorstellen soll, so ist die Vorbereitung gemacht. Man ziehe nun aus A durch M die Linie A M bis an den Horizont in P,

Fig. 62.

eben so auch B M bis an den Horizont in p. Zieht man nun B P, C p; so durchschneiden sich diese Linien in dem Punct m, und dieser wird in der gesuchten Ellipse liegen. Mit m verfahre man eben so wie mit M, indem man der Ordnung nach A m q, B q, C P zieht, so durchschneiden sich B q, C P in dem Punct n, welcher ebenfalls in der gesuchten Ellipse liegt. Auf diese Art fährt man gegen O zu fort mehrere Puncte so wohl des Horizonts als der Ellipse zu bestimmen. Auf der andern Seite zieht man sodann C M r, B r, A p so durchschneiden sich B r, A p in dem Punct s, welcher ebenfalls in der Ellipse liegt. Auf gleiche Art fährt man gegen H zu fort, mehrere Puncten des Horizonts und der Ellipse zu bestimmen.

Der Grund dieses Verfahrens beruht darauf, daß A B, B C als gleich grosse Bögen des perspectivisch zu entwerfenden Circuls angesehen werden. Da nun A P, B P perspectivisch parallel sind, so stellt auch M m einen gleich grossen Bogen des Circuls vor, und damit sind jede Winkel A M B, M B m, B M C &c. Bilder von gleich grossen Winkeln, und der Horizont ist eben daher auch in solche Theile getheilt, welche so viele Grade als diese Winkel haben mögen, vorstellen.

Wollte man nun zu dieser perspectivischen Entwerfung den Augenpunct und Distanz des Auges finden, so würde man einen Punct suchen müssen, in welchem die aus r, p, P, q zu ziehende

hende Linien gleiche Winkel machen. Man kann auch entferntere Puncte q, t, v, O nehmen, welche dreymal mehr Grade abschneiden. Diese Aufgabe läßt sich vermittelst zweyer Circul, die sich in dem gesuchten Punct durchschneiden, auflösen.

Man sieht ferner ohne Mühe, daß wenn man zu den vier Puncten A, B, C, M noch einen Punct m angenommen hätte, die Ziehung des Horizontes nicht mehr willkürlich würde gewesen seyn. Denn die Linien A M P, B M p, B m P, C m p würden an sich schon die zween Puncte p, P bestimmt haben, durch welche der Horizont hätte gezogen werden müssen, wenn anders A B, B C, M m Bilder von gleich grossen Bögen eines Circuls vorstellen sollen. Man sieht auch leicht, daß bey fünf Punkten die Linie A M m C B nicht immer eine Ellipse, sondern eben so wohl auch eine Parabel, eine Hyperbel oder auch ein Circul seyn kann, je nachdem die Lage der fünf Punkte beschaffen ist. Das an sich sehr schwere Problem, **durch fünf gegebene Puncte eine Linie der zweyten Ordnung zu ziehen**, wird also hiedurch mit Hülfe des blossen Lineals insofern aufgelößt, daß man sehr viele, ja meistens unendlich viele Punkte, dadurch diese Linie gehen muß, finden kann. Letzteres wenn die Bögen A B, B C, M m perspectivische Entwerfungen von Bögen eines Circuls sind, die unter sich einerley Grösse, zum ganzen

Circul aber kein in ganzen Zahlen angebliches Verhältniß haben.

II. Den Horizont vermittelst des Lineals von 30. zu 30. Graden einzutheilen. Man ziehe nach Belieben einen Triangel A B C, und zeichne in demselben ebenfalls willkürlich einen Punkt c, so läßt sich der Triangel als das Bild eines gleichseitigen Triangels, und c als das Bild von dessen Mittelpunct ansehen. Man ziehe nun aus den drey Ecken A, B, C gerade Linien durch c, die auf beyden Seiten nach Erfordern zu verlängern sind. Diese Linien durchschneiden die Seiten des Triangels in D, E, F. Durch diese Puncte ziehe man ebenfalls gerade Linien D F, D E, E F. Und endlich verlängere man auch die Seiten bis wo C B, D F, ingleichem B A, E F und eben so A C und D E sich durchschneiden, welches in den Puncten G, L, J geschieht. Diese Puncte liegen nun in einer geraden Linie L J, und diese stellt den Horizont vor, auf welchem L K, K G, G H, H J Winkel von 30. Graden vorstellen, weil die Winkel L B K, K B G, G C H = D C B, H C J = D C A, J A M Bilder der gleichnamichten Winkel des durch A C B perspectivisch vorgestellten gleichseitigen Triangels, und demnach von 30. Graden sind.

Fig. 63.

Sollen nun die Grade ebenfalls von 30. zu 30. aus einem andern Punkt des Horizontes z. Ex. von f an gezählt werden; so ziehe man aus f nach

nach Belieben eine Linie f d. Man sehe, wo diese zwo von denen durch c gehenden Linien, die in c einen Winkel von 30. Grad vorbilden, durchschneidet, z. Ex. in d, e. Vermittelst der Punkte L, G, J ziehe man durch d, e die zwey punktirte Sechsecke, welche zwey concentrische und parallel-liegende reguläre Sechsecke vorstellen werden; so liegen die Punkte h, d, g an den Ecken des äussern und k, e, i mitten auf den Seiten des innern, und k h d, e d g, i g l, stellen gleiche Winkel vor. Man darf also nur k h, g i bis an den Horizont verlängern, und man wird auf Puncte treffen die von dem fürgegebenen Punct f um 60, und 120. Grade entfernt sind. Um die übrigen Punkte zu finden, deren Entfernung von f 30. 90, 150. Grade beträgt, müssen noch zwey Sechsecke gezogen werden, so daß m, d auf der Mitte ihrer Seite liegen. Man kann aber das durch m zu ziehende Sechseck weglassen, weil man doch nur die bereits gefundene Punkte k, e, i davon gebraucht, und eben so ist es unnöthig von dem durch d zu ziehenden mehr als die drey Seiten p q, q r, r s zu ziehen. Denn zieht man sodann p t, q m, r n bis an den Horizont, so wird man daselbst die verlangte Punkte haben. Von diesen sind w, v, t, f in der Figur angemerkt. Die übrigen zween liegen zu weit hinaus, als daß sie in der Figur erscheinen könnten.

Weiter läßt sich nun mit blossem Lineal nicht

gehen, als daß man noch durch Näherung jeden Winkel halbiren kann, wobey ich mich aber nicht aufhalten werde. Es giebt aber noch eine Art den Horizont von 30. zu 30. Graden mit blossem Lineal einzutheilen, die hier ihre Stelle finden kann.

Fig. 64. Man ziehe den Horizont A B, und auf demselben nehme man die zween Punkten A, B an, und setze, daß A B 90. Grade begreifen soll. Man wähle einen Punkt C nach Belieben, und ziehe A C, B C, ferner aus A und B noch zwo andere Linien A D, B E, so sind A C, A D ingleichem B C, B E perspectivisch parallel, und durchschneiden sich unter Winkeln, welche Bilder von rechten Winkeln sind. In dem Rectangel C E F D ziehe man C F bis an Horizont in M, sodann M f D, A f J, M G J. C G N und ebenfalls M E K, A h k, M h L bis an die verlängerte Linie B C L, in einen Punct, den wir, da er äusserhalb der Zeichnung liegt, L nennen wollen, so dann A L, welche Linie ebenfalls ausserhalb der Zeichnung die Linie B E in einem Punkt H durchschneidet. In diesem Punkt ziehe man M H gegen M verlängert bis wo sie in die verlängerte Linie C B trift. Endlich aus diesem Durchschnittspunkt ziehe man eine Linie durch A, verlängert bis wo sie in die verlängerte Linie B E trift. Aus diesem neuen Durchschnittspunct wird endlich durch C die Linie T O gezogen; und damit stellen E C F, F C G, G C J, J C O, O C P, P C Q, Q C R,

R C

R C S, S C K, K C T, T C h, h C E die 12. Winkel von 30. Graden vor, und die Linien C P, C O, C J, C G, C F, C E theilen den Horizont von 30. zu 30. Graden ein.

Der Grund dieses Verfahrens beruht darauf, daß E C F als das Bild eines Winkels von 30. Graden angenommen wird. Ist demnach C E der Halbmesser, so ist E F die Tangente von 30. Grad. Nun ist die Tangente von 60. Graden dreymal grösser, und daher ist F G zweymal grösser als E F gemacht worden, damit E G die Tangente von 60°. und demnach E C G einen Winkel von 60. Graden vorstellen könne. Auf der andern Seite ist ebenfalls E h = E F gemacht und noch zweymal auswärts getragen worden, damit auch E C h, E C T Winkel von 30. und 60 Graden vorstellen könnea.

III. **Wenn ein Parallelogramm A B C D gegeben, mit blossem Lineale durch einen gegebenen Punct P eine Linie zu ziehen, die mit einer gegebenen Linie I E parallel sey.** Man verlängere die Seiten des Parallelogramms, so wie auch der einen Diagonale bis an die fürgegebene Linie in E, F, G, H, J. Aus G ziehe man G R nach Belieben, und dann F P, E P. Durch die Durchschnittspuncte a, c ziehe man aus H, J gerade Linien. Diese werden sich in einem Punkt Q durchschneiden und P Q wird die verlangte Linie seyn.

Fig. 65.

Hiebey ist nun a b c d das Bild von A B C D perspectivisch entworfen, E J die Grundlinie, Q P der Horizont.

Sollte es sich zutragen, daß E J mit zwo Seiten des Parallelogramms parallel wäre; so ist dieselbe überflüssig, weil P Q sodann unmittelbar als mit den zwo Seiten des Parallelogramms parallel angegeben werden kann, und die Frage sodann nur ist, **mit zwo gegebenen Parallellinien mit blossem Lineal eine dritte durch einen gegebenen Punct zu ziehen.** Die Construction ist sodann folgende: Die zwo Parallellinien seyen A B, C D. Aus B ziehe man durch P eine gerade Linie B E über P hinaus, und aus A die Linie A E, sodann A D, B C. und E c F. Endlich A P, B e Q und P Q, so ist P Q die verlangte Linie.

Fig. 66.

Hier ist E ein Punkt des Horizonts, A B die Grundlinie, C D mit derselben parallel, A C D B das Bild eines Rectangels, c dessen Mittelpunkt, A E, F E, B E perspectivisch parallel, demnach A F = F B. Der Punkt e stellt eben so den Mittelpunct des Rectangels A Q B D, A P, B Q dessen Diagonalen, Q P die mit der Grundlinie parallel-laufende Seite vor, welche demnach nicht nur perspectivisch, sondern auch geometrisch parallel ist.

Man sieht aus der Construction, daß A D, B C nur deswegen gezogen worden, weil A B vermit-

vermittelst des Punkts c und der Linie E c F in F zu halbiren war. Man kann daher die Aufgabe auch so umkehren, daß wenn A F = F B gegeben ist, durch einen gegebenen Punkt P eine mit A B gleichlaufende Linie gezogen werde, und zwar mit blossem Lineale. Man zieht B P bis in einen beliebigen Punkt E, sodann der Ordnung nach E F, E A, A P, B e Q, P Q.

Die 65ste Figur beut ebenfalls noch die Aufgabe an, wie eine Linie F H in Verhältniß zweyer gegebenen Linien E F, H J einzutheilen, und zwar mit blossem Lineale, wenn eine mit F H parallel-laufende Linie P Q gegeben ist. Man zieht der Ordnung nach P E, P F, Q H, Q J, c a G, so verhält sich E F zu H J wie F G zu G H. Fig. 65.

Ist nun hinwiederum E F : F G = G H : H J gegeben, so kann durch einen gegebenen Punkt P eine mit E J gleichlaufende Linie mit blossem Lineale gezogen werden. Man zieht G R nach Belieben, und sodann P E, P F, H a Q, J d Q, und endlich P Q.

IV. Ein Circul nebst seinem Mittelpunkt ist gegeben, auf eine gegebene Linie eine Perpendiculäre mit blossem Lineale zu ziehen. Man ziehe in dem Circul Fig. 67.

cul zween Diameter A C, B D, so sind A, B, D, E die vier Ecken eines Rectangels, dessen Seiten bis an die fürgegebene Linie in F, G, H, J verlängert werden. Auf dem Umkreise des Circuls wähle man einen beliebigen Punct K, und ziehe aus demselben Linien in H und J. Diese durchschneiden den Diameter A C in den Punkten a, b. Aus G ziehe man durch a, und aus F durch b Linien. Diese durchschneiden einander in c, und K c, in L verlängert, ist mit J F parallel. Man ziehe endlich den Diameter K d, und so dann L d bis in M; so ist L M auf F J perpendiculär.

Hier ist die Parallellinie K L nach eben den Gründen gezogen worden, wie in der 65sten Figur. K L d ist nothwendig ein rechter Winkel, weil er auf dem Diameter K d steht. Und damit müssen auch in M rechte Winkel seyn, weil K L mit F M parallel ist.

Mit M L lassen sich vermittelst des Rectangels A B C D durch jede beliebige Punkte Parallelen, und demnach aus jeden beliebigen Puncten Perpendiculären auf F J ziehen, ebenfalls mit blossem Lineale.

Fig 68 V. A C, B D sind Linien die in einen Punkt ausserhalb der Tafel zusammenlaufen, mit blossem Lineale und ohne diese Linien zu verlängern durch einen gegebenen Punkt E eine Linie zu ziehen, welche in eben den Durchschnittspunkt

der

der Linien B D, A C hinauslaufe. Durch E ziehe man zwo Linien A H, G B, und so dann A B, G H biß in K, wo sie zusammen laufen. Aus K ziehe man eine Linie K C, und so dann H C, G D; so wird E F die verlangte Linie seyn.

A B H G, G H D C sind Bilder von Rectangeln, deren Seiten in zween Puncte des Horizonts laufen. E, F sind ihre Mittelpunkte, und demnach E F mit B D, A C parallel, das will sagen, in gleichen Punct des Horizonts laufend.

Diese Aufgabe ist noch ein Beytrag zu der Anmerkung zum §. 33.

VI. Eine Linie sey in zween gleiche Theile getheilt, dieselben mit blossem Lineale in eine beliebige Anzahl gleicher Theile zu theilen. Die Linie sey A B = B C. Man ziehe B D nach Belieben, und sodann D A, D C. Auf B D nehme man einen beliebigen Punkt a, und ziehe A a d, C a b, und b d bis so weit nöthig ist, verlängert. Man ziehe nun der Ordnung nach

Fig. 69.

A c E, B d E, so hat man C e E
A d F, B e F - - - C f F
A e G, B f G - - - C g G.
&c.

Auf diese Art kann man fortfahren, auch allenfalls die Linie g b über b hinaus verlängern, und

Punkte

Punkte darauf bestimmen, bis man auf b g so viele Theile hat als A C haben soll. Soll z. Ex. A C 10. Theile haben, so erhält B C 5. derselben, und diese werden, wenn b H durch B, g H durch C gezogen wird, durch die punctirten Linien bestimmt.

Hier ist, nach Anleitung der 66sten Figur, b g mit A C parallel, und auch die Punkte D, E, F, G &c. liegen in einer mit A C, b g gleichlaufenden Linie.

VII. **Zwo Linien von gegebener schiefer Lage, sind jede in zween gleiche Theile getheilt, mit einer fürgegebenen Linie eine Parallellinie zu ziehen.** Die gegebene Linien seyen A B = B C, und a b = b c, und es soll mit E G eine Parallele gezogen werden. Man ziehe eine beliebige Linie A D, welche die Linie E G in E durchschneidet. Aus D ziehe man D B, D C, so wird eine aus C in E gezogene Linie die Linie D B in einem Punkt schneiden, durch welchen eine aus A gezogene Linie in den Punkt F trift, und E F mit A C parallel macht, so daß auch E e = e F ist. Man ziehe ferners f a gegen d hinaus verlängert, und nehme darauf einen Punkt i. Aus diesem ziehe man Linien durch b und c so viel nöthig verlängert. Sodann ziehe man c F, welche die Linie i b in k schneidet. Man ziehe ferner a k verlängert bis an die verlängerte Linie i c in h, so wird F h mit a c parallel seyn. Nun durchschneidet

Fig. 70.

schneidet F h die Linie E G in G. Man ziehe demnach G c in d, wo sie F a durchschneidet. Endlich ziehe man d b bis in g, wo sie F G durchschneidet, so ist F g = g G. Da nun auch E e = e F ist, so wird e g mit E G parallel, und demnach die verlangte Linie seyn.

Man sieht hieraus, daß die Ziehung geometrisch paralleler Linien mit blossem Lineale desto verwickelter ausfällt, je mehr die Angaben dazu gleichsam zerstreut sind. Perspectivisch hat alles dieses keine Schwürigkeit, als daß die Linien, die man ziehen muß oft sehr lange werden.

VIII. **Den Pythagorischen Lehrsatz mit blossem Lineale perspectivisch zu zeichnen.** Man lasse auf dem Horizonte den Theil A B von 90. Graden, A C von 45. Graden seyn, so ist auch C B von 45. Graden. Nimmt man einen beliebigen Punkt b an, so ist A b B oder a b c das Bild eines rechten Winkels. Es seyen a b, b c die Seiten des rechtwinklichten Triangels a b c, so zieht man a C, c C, a A, A f g, B e d, c B, und a d e b, c g f b werden ihre Quadrate seyn, a e, c f sind die Diagonalen, und die Winkel A a C, C a B, A c C, C e B sind von 45. Graden. Die Linien d B, g A durchschneiden sich in p. Man ziehe demnach durch p b die Linie P k, so durchschneidet diese die Hypothenuse a c unter rechten Winkeln. Man ziehe ferner P a h, P c i, und merke sich die Durchschnittspunkten n, m,

Fig. 71.

wo diese Linien mit d B, c A zusammentreffen, so ist a n m c das Bild des Quadrats der Hypothenuse, a m in R verlängert, und c n in Q verlängert sind die Diagonale, demnach Q P, P R von 45. Graden. Zieht man demnach Q a i, R c h, h i, so ist a c i h ebenfalls das Bild vom Quadrat der Hypothenuse ausserhalb gelegt.

Man würde sich dieser Constructionsart bedienen können, wenn man, nachdem A C, C B einmal von 45. Graden angenommen worden, für jeden Punkt R mit blossem Lineal die um 45. und 90. Grade davon entfernte Punkte P, Q finden wollte. Es ist aber freylich dieses Mittel nicht sehr kurz.

IX. **Ein Circul und dessen Mittelpunkt ist gegeben, einen beliebigen Bogen desselben in zween gleiche Theile zu theilen.** Der Bogen sey A B. Man ziehe die beyden Diameter A C, B D, und vollende das Rechteck A B C D. Die Seite A D verlängere man nach Belieben in E. Man ziehe sodann der Ordnung nach E a B, a b A, E b d, c d, so theilt c d den Bogen A B in zween gleiche Theile. Denn weil D C mit A B parallel ist, so ist A B in d halbirt worden, und der Halbmesser, so mitten durch eine Chorde geht, geht auch mitten durch den Bogen.

Fig. 72.

Diese Aufgabe kann nun weiter ausgedehnt werden. Der zu halbirende Winkel mag liegen

wo

wo er will, so dient das Rechtangel A B C D, welches man vermittelst zweyer beliebigen Diameter ziehen kann, durch c Parallelinien mit den Schenkeln des fürgegebenen Winkels zu ziehen. Diese Parallelen schneiden im Circul einen Bogen ab, welcher auf die erst angegebene Art halbirt wird. Durch den Theilungspunkt des Bogens zieht man einen Diameter; und mit diesem läßt sich eine durch den Scheitel des fürgegebenen Winkels gehende Parallelinie ziehen, welche den Winkel in zween gleiche Theile theilen wird. Die Aufgabe allgemein vorgetragen ist demnach: **Auf gleicher Ebene sey ein Winkel und ein Circul, nebst dessen Mittelpunkt gegeben, den Winkel mit blossem Lineale in zween gleiche Theile zu theilen.**

X. **Man habe auf zwo sich durchschneidenden geraden Linien a e = e c, b e = $\frac{1}{2}$ e d oder e d = 2 b e, und es soll mit blossem Lineale ein Parallelogramm beschrieben werden.** Man zieht und verlängert die Linien d a, d c, a b, c b bis sie sich in f und h durchschneiden. Sodann zieht man d b bis an die Linie f h in g, und man erhält dadurch d b = b g. Da man nun auch a e = e c oder f g = g h hat; so kann nach Anleitung der 70sten Figur mit jeder fürgegebenen Linie eine Parallellinie, und demnach so viel man will Parallelogrammen ziehen

Fig. 73.

Wenn man durch d mit a c eine Parallele

zieht und b c bis dahin verlängert, so findet man ohne Mühe, daß $d f = 3 a d$, demnach auch $d g = 3 e d$ ist. Nun ist $d b = \frac{3}{2} d e$; und $d e = \frac{1}{3} d g$, demnach $d b = \frac{3}{2} . \frac{1}{3} . d g = \frac{1}{2} d g$.

Fig. 74. XI. **Wenn drey Linien D B, E B, F B in B zusammenlaufen, durch B eine Linie mit blossem Lineale zu ziehen, welcher D F parallel seyn muß, wenn D E = E F werden soll.** Man ziehe nach Belieben eine Linie a b, sodann aus b eine beliebige Linie b c. Durch den Durchschnittspunkt d ziehe man a d bis in e, und sodann c e bis an die verlängerte a b in C, so ist C B die gesuchte Linie.

Hier ist B C der Horizont. D B, E B, F B sind perspectivisch parallel, a c e b das Bild eines Parallelogrammes, demnach läuft E B mitten zwischen D B und F B, und theilt daher jede mit dem Horizonte parallellaufende Linien, dergleichen D F ist, in zween gleiche Theile.

Fig. 75. XII. **Wenn A a zu A C sich verhält wie B b zu B C mit blossem Lineale, durch einen gegebenen Punkt D mit A B eine Parallele zu ziehen.** Man ziehe a D verlängert in G, sodann C G, b G, A D. Durch den Punkt F, wo A D, C G sich schneiden, ziehe man B F bis an die Linie a G in E, so ist E D die gesuchte Linie.

XIII.

XIII. **Wenn sich A α zu A C wie B ε zu B C verhält, mit blossem Lineale durch einen beliebigen Punkt D eine Parallele zu ziehen.** Man ziehe wie vorhin ε G, C G, α G, B D F, F A, so ist E D die gesuchte Parallellinie.

Fig. 76.

XIV. **Wenn der Winkel a B E dem Winkel E B F gleich ist, mit blossem Lineale auf E B durch B eine Perpendiculäre zu ziehen.** Die Construction ist eben die, wie bey der 74sten Figur. Man zieht nämlich a b nach Belieben, sodann b c aus b nach Belieben bis an a B. Ferner zieht man a d bis in e. Endlich c e bis an die verlängerte a b in C, so wird C B auf B E senkrecht seyn.

Fig. 77.

Denn nach Num. XI. wird jede mit B C parallele Linie durch die allenfalls verlängerte Linien a B, E B, F C in zween gleiche Theile getheilt. Da nun hier die Winkel a B E, E B F gleich sind, so müssen diese mit B C parallele Linien, und damit auch B C selbst, die Linie B E senkrecht durchschneiden.

XV. **Hinwiederum wenn an einer geraden Linie G C die Winkel a B G, F B C gleich sind, aus B mit blossem Lineale eine Perpendiculäre zu ziehen, oder welches einerley ist, den Winkel a B F zu halbiren.** Aus einem beliebigen Punkt der Linie B C, z. Ex. aus C zieht man nach

Belie-

Belieben zwo Linien C c, C a auf a B, und merkt die Durchschnittspunkte e, b auf F B. Man zieht sodann die beyden Diagonalen c b. a e, und durch ihren Durchschnittspunkt d, wird die verlangte Perpendiculär B d E gehen.

Wenn hingegen der rechte Winkel E B C nebst dem Winkel E B F gegeben, so kann man zwar C F, C b nach Belieben ziehen und verlängern. Da man aber den Punkt d noch ganz unbestimmt hat, so kann derselbe durch Versuche gefunden werden. Hat man ihn nicht gleich richtig angenommen, werden die Punkte c, d nicht mit B in einer geraden Linie liegen, sondern c d wird neben B auf der einen oder andern Seite vorbey gehen. Man kann sie aber als eine Tangente einer krummen Linie ansehen, und solcher Tangenten so viele ziehen als man Punkte d auf B E annehmen will. a B ist sodann ebenfalls eine Tangente dieser krummen Linie, und kann daher so genau gezogen werden als man es verlangt.

Die bisher angeführte Aufgaben mögen nun als Beyspiele betrachtet, genug seyn, um überhaupt zu sehen, wie es mit den mit blossem Lineale vorzunehmenden Constructionen aussieht. Es erhellet aus den gegebenen Auflösungen, daß dabey sehr viele Punkte **nach Belieben** gewählt, und sehr viele Linien **nach Belieben** gezogen werden können. Die Einschränkung auf das blosse Lineal zieht dieses willkürliche als eine nothwendige

dige Folge nach sich, und wenn man sich den Gebrauch des Zirkels zugleich mit dem Lineale erlauben wollte, so würde in den Aufgaben eine Bedingung mehr angebracht werden können.

Ich habe indessen in den erst vorgetragenen Aufgaben, so fern sie geometrisch sind, den Gebrauch des Zirkels nur bey den Datis zugelassen, bey der Auflösung aber alles auf das Lineal allein zurücke geführt. Die einfachsten von solchen Datis sind gerade in zween gleiche Theile getheilte Linien. Mit diesen lassen sich mit blossem Lineale leicht Parallelen ziehen, und hinwiederum können durch diese jene gefunden werden. Die Hauptfrage würde nun freylich seyn, **ob man Linien ohne andere Vorbereitung und mit blossem Lineale in gleiche Theile theilen, oder mit denselben eine Parallele ziehen könne?** Letzteres würde angehen, wenn man ein Lineal von unendlicher Länge annehmen wollte. Ein solches Lineal ist aber nicht in unserer Gewalt. Vielleicht muß man beyde Aufgaben zusammennehmen, das will sagen, die Parallellinie und die halbirte Linie durch Näherung so bestimmen, daß eine durch die andere geprüft werden kann. Die 74ste Figur scheint die nächste Anleitung zu geben, weil die Linie D F nicht so gezogen werden kann, daß sie nicht entweder zugleich durch B E halbirt und mit C B parallel oder keines von beyden seyn sollte. Eines allein hat nicht statt, und insofern kann eines zur Prüfung des andern gebraucht werden.

* * *

Ardüssers (Joh.) XIV. Bücher von dem Feldmessen, nach Euclides Fundamenten. Mit Fig. 4. 627 1 Rthlr. 8 gr. oder 2 fl.
Bluntschli (H.) Merkwürdigkeiten der Stadt und Landschaft Zürich, in alphabetischer Ordnung, enthaltend was sich vom Ursprung der Stadt bis auf Ao. 1742. merkwürdiges zugetragen. Mit Kupfern. Dritte vermehrte Auflage. 4. 742 2 Rthlr. oder 3 fl.
Bodmers (J.) critische Lobgedichte und Elegien, von J. G. Schultheß besorgt. Zwote vermehrte Auflage. 8. 754 6 gr. oder 24 kr.
der Brachmann. Eine wöchentlich-moralisch- und satyrische Schrift, im Jahr 1740. herausgegeben. 8. 1 Rthlr. oder 1 fl. 30 kr.
Brechters (Joh. Jac.) Anmerkungen über das Basedowische Elementarwerk. 2. Stücke. 8. 772 1 Rthlr. oder 1 fl. 30 kr.
= = Briefe über den Emil des Herrn Rousseau 8. 772 1 Rthlr. oder 1 fl. 30 kr.
Briefe eines catholischen Pfarrers über das Mönchswesen. Erster und letzter Band. Neue vermehrte Auflage. 8. 772 12 gr. oder 45 kr.
Diebolts (Thomas) historische Welt, oder Beschreibung der vornehmsten Geschichten der ganzen Welt. 2c. 4. 715 2 Rthlr. oder 3 fl.
Erinnerer (der) Eine Wochenschrift auf das Jahr 1766. 8. 1 Rthr. 8 gr. oder 2 fl.
Fäsis (Joh. Conrad) genaue und vollständige Staats- und Erdbeschreibung der ganzen Helvetischen Eidgenoßschaft, derselben gemeinen Herrschaften und zugewandten Orten. 4. Bände. complet. 8. 765 = 67 4 Rthlr. 20 gr. oder 7 fl. 15 kr.
Füeßlins (Joh. Con.) Beyträge zur Erläuterung der Kirchen = Reformations = Geschichten des Schweitzerlandes. Fünf Theile. 8. 742 = 54 2 Rthlr. 12 gr. oder 3 fl. 45 kr.
Gedanken von der bürgerlichen Freyheit. Aus dem Englischen übersetzt. 8. 771 8 gr. oder 30 kr.
Langhans (Daniel) Beschreibung von der Natur und den Kräften des Schweitzerischen Gletscher-Spiritus. 8. 757 3 gr. oder 12 kr.

Lewis

Lewis (W.) Historie des Goldes, und der verschiedenen Künste und Gewerbe, welche davon abhangen. Aus dem Engl. 8. 764 18 gr. oder 1 fl. 8 kr.
= = Historie der Farben. Erste Abtheilung von den schwarzen Farben. Aus dem Englischen von J. H. Ziegler. 8. 766 14 gr. oder 54 kr.
Macbride (Herrn David) durch Erfahrungen erläuterte medicinische und physicalische Versuche, über verschiedene Vorwürfe. Aus dem Engl. übersetzt von Conrad Rahn. M. D. Mit Kupf. 8. 766 14 gr. oder 54 kr.
Maupertuis (Herrn von) Sendschreiben an ein Frauenzimmer, über den Cometen so im Jahr 1742. gesehen worden. Aus dem Französischen. 8. 1749. 2 gr. oder 8 kr.
Memorial eines Italiänischen Arzts über die Nothwendigkeit, die Arzneykunst von der Charlatanerie zu heilen. Aus dem Italiänischen. Zweyte Auflage. 8. 773 1 Rthlr. oder 1 fl. 30 kr.
Meridiangrad zwischen Paris und Amiens. Aus dem Französischen. Mit Kupfern. 8. 743 14 gr. od. 54 kr.
Muralts (J.) neueröfneter Gesundheits-Schatz wider die anstekende Seuche an Menschen und Vieh. 8. 714 3 gr. oder 12 kr.
Ott (J. J.) Dendrologia Europæ mediæ: Oder Saat, Pflanzung und Gebrauch des Holzes. Nach dem Französischen des Herrn Dü Hammel. 8. 763 10 gr. oder 39 kr.
Rahns (J. Heinr.) deutsche Algebra, oder algebraische Rechenkunst in Auflösung verworrener mathematischer Aufgaben. 4. 659 16 gr. oder 1 fl.
Sammlung der Schweitzerischen Gesellschaft in Bern, von Landwirthschaftlichen Dingen. 2. Bände; oder 8. Stücke mit Kupf. 8. 760-61 4 Rthlr. od. 6 fl.
Saussüre (Professor in Genf) kurze Anzeige von dem Nutzen der Stralableiter. Aus dem Franz. 8. 772 1 gr. 6 pf. oder 6. kr.
Schinz (Salomon M. D.) Sendschreiben an Herrn Ant. Störk, über die Einpfropfung der Kinderblattern. 8. 772 4 gr. oder 15 kr.
Scheuchzers (J. J.) Naturgeschichte des Schweitzerlandes, samt seinen Reisen über die Schweitzerischen Gebürge. Aufs neue herausgegeben, und mit Anmerkungen versehen von J. G. Sulzern. Mit Kupf. 2. Theile. 4. 746 3 Rthlr. oder 4 fl. 30 kr.

Scheuchzers (J. J.) Naturhistorie des Schweitzerlandes. 3. Theile, mit Kupf. 4. 752 3 Rthlr. 8. gr. oder 5 fl.

= = Jobi Physica Sacra, oder Hiobs Naturwissenschaft, verglichen mit der heutigen. 4. 740 1 Rthlr. oder 1 fl. 30 kr.

= = Beschreibung, und vernunftmäßige Untersuchung des Bads zu Baden. 4. 731 6 gr. od. 24 kr.

= = fliegender Zungenkrebs; eine Viehseuche so Ao. 1731. in der Eydgenoßschaft ausgegangen. Mit Kupfern. 4. 732 4 gr. oder 15 kr.

= = Provenzalische Pest. 4. 721 4 gr. od. 15 kr.

= = Physica oder Naturwissenschaft. 4te Auflage. 8. 743 1 Rthlr. 20 gr. oder 2 fl. 45 kr.

= = Kern der Naturwissenschaft. 8. 711. 8. gr. oder 30 kr.

Shackespears sämtliche Werke. Aus dem Englischen übersetzt von Hrn. Wieland. 8. Bände compl. 8. 1761 = 766. 8 Rthlr. oder 12 fl.

Steiners (J. C.) neue Entdeckungen die Refraction oder Strahlenbrechung in Gläsern betreffend, von Hrn. Euler herausgegeben, und von L. Steiner vermehrt. 8. 765 1 gr. 6 pf. oder 6 kr.

Störks, (Ant.) Abhandlung von dem unschädlichen, und nützlichen Gebrauch des Stechapfels, Bilsenkrauts und Eisenhäutleins. Aus dem Lat. mit Kupf. 8. 763 12 gr. oder 45. kr.

Sulzers (J. H.) die Kennzeichen der Insecten. 4. 761. Mit gemahlten Kupfern. 6 Rthlr. oder 9 fl. mit ungemahlten 4 Rthlr. 8 gr. oder 6 fl. 30 kr.

Tissots (S. A. D.) von der Epidemie in Lausanne im Jahr 1766. Aus dem Franz. übersetzt von J. G. Zimmermann. 8. 767 4 gr. oder 15 kr.

= = von der Gesundheit der Gelehrten, aus dem Französischen übersetzt von J. R. Füeßlin. 2te vermehrte und verbesserte Auflage. 8. 767 6 gr. od. 24 kr.

Vertots (Herrn Abbt von) Geschichte der Staatsveränderungen in der Römischen Republick. Aus dem Franz. übersetzt. 3. Theile. 8. 753 2 Rthlr. od. 3 fl.

Walsers (Gabr.) kurzgefaßte Schweitzer=Geographie, samt den Merkwürdigkeiten in den Alpen und hohen Bergen. 8. 770 20 gr. oder 1 fl. 15 kr.

Wieland (C. M.) Sammlung einiger prosaischer Schriften. 2. Theile. 8. 771 1 Rthlr. 12 gr. oder 2 fl. 15 kr.

* * *

Druckfehler,

so nothwendig zu verbessern.

Im ersten Theile.

§. 51. lin. 5 anstatt c liese C
§. 147. lin. 11 anstatt N liese M.
Seite 101. lin. 7 anstatt aF liese αF
§. 198. lin. 6 anstatt c liese e
S. 123. lin. 5 anstatt C liese G
S. 173. lin. 9 anstatt Tafel liese Fläche
§. 276. lin. 3 anstatt derselbe liese der Schatten
S. 188. lin. 15 anstatt ad liese ab

Im 2ten Theile.

Seite 6. lin. 13. anstatt vermeynt liese verneint
S. 15. lin. 5 / S 20 lin. 24 } anstatt *Ignario* liese *Ignazio*
S. 23. lin. 20 anstatt *Commentaris* liese *Commentario*
—— —— 23 anstatt *alla* liese *à la*
S. 39. lin. 12 anstatt S liese P
S. 42. lin. 27 anstatt unentbehrlich liese entbehrlich
S. 43. lin. 22 anstatt Krimen liese Krinnen
S 44. lin. 25 anstatt Bild von m liese Bild von M
S. 46. lin. 13 anstatt DN liese dN
—— —— 14 anstatt Oν liese Oγ
—— —— 19 anstatt Eν liese Eγ
S. 55. lin. 23 anstatt DT liese MT.
S. 56. lin. 12. anstatt Mm liese Ma
S. 57. lin. 5 anstatt QM liese Qm
S. 60. lin. 18 anstatt EO liese EQ
S. 62. lin. 9 anstatt wird liese werden

* Seite

Seite 64. Lin. 4 } anstatt = liese —
—— —— 6 }
—— —— 7 anstatt , liese —
S. 80. lin. 22 anstatt mittheilen liese eintheilen
S. 81. lin. 8 anstatt Theilungspuncte liese Theilungspuncte müßten Linien
S. 84. lin. 8 anstatt sitzten liese saßen
S. 88. lin. 9 anstatt viel liese vier
S. 92. lin. 3 anstatt laufen liese laufen, die 90 Gr. von einander entfernt sind, und deren keiner dem Augenpunct nahe ist.
S. 93. lin. 17 anstatt BcO liese BeO
S. 97. lin. 10 anstatt nicht genau liese genau
S. 101. lin. 28 anstatt dennoch liese demnach
S. 106. lin 7 anstatt p liese P
S. 114. lin 2 anstatt Horizonts liese Regenbogens
S. 118. lin. 25 anstatt wir liese wird
—— —— 27 anstatt F liese Q
S. 119. lin. 21 anstatt kann liese kann man
S. 129. lin. 15 anstatt DP liese Dp
S. 132. am Rande anstatt *Fig. 75.* liese *Fig. 57.*
S. 134. lin. 17 anstatt nur liese nun
—— —— 20 anstatt QF liese QP
—— —— 21 anstatt welches liese welcher
S. 135. lin. 15 anstatt H liese P
S 137 lin. 7 anstatt nur liese nun
—— —— 8 anstatt m liese n
—— —— 18 anstatt m liese n
—— —— 22 anstatt y liese λ
S. 138 lin. 28 anstatt qCp liese gCp
S. 139. lin. 1 anstatt CM liese Cm
S. 168. lin. 17 anstatt ML. liese MhL

Seite

Seite 169. lin. 16 anstatt 60 liese 30 und 60
S. 170. lin. 16 anstatt DeQ liese BeQ
S. 171. lin. 24 anstatt JdQ liese JcQ
S. 172. unten wird bey V°. Fig. 68. an Rand gesetzt.
S. 173. lin. 7 anstatt ABHC liese ABHG
S. 177. lin. 23 anstatt *f* und *g* liese *f* und *h*
S. 178. lin. 18 anstatt ED liese EB
S. 180. lin. 8 anstatt Cl liese Ce
—— —— 13) anstatt B liese b
—— —— 14)

In den Figuren.

Tab. VI. Fig. 28. wird die Linie mc ausgelöscht, und aus m durch den Punct, wo bn, aM sich durchschneiden, eine andere gezogen.

Tab. VII. Fig. 34. 38. 41. muß γ, α anstatt y, a gesetzt werden.

Fig. 42. wird O anstatt o gesetzt.

Tab. VIII. Fig. 46. setze man B. anstatt H.

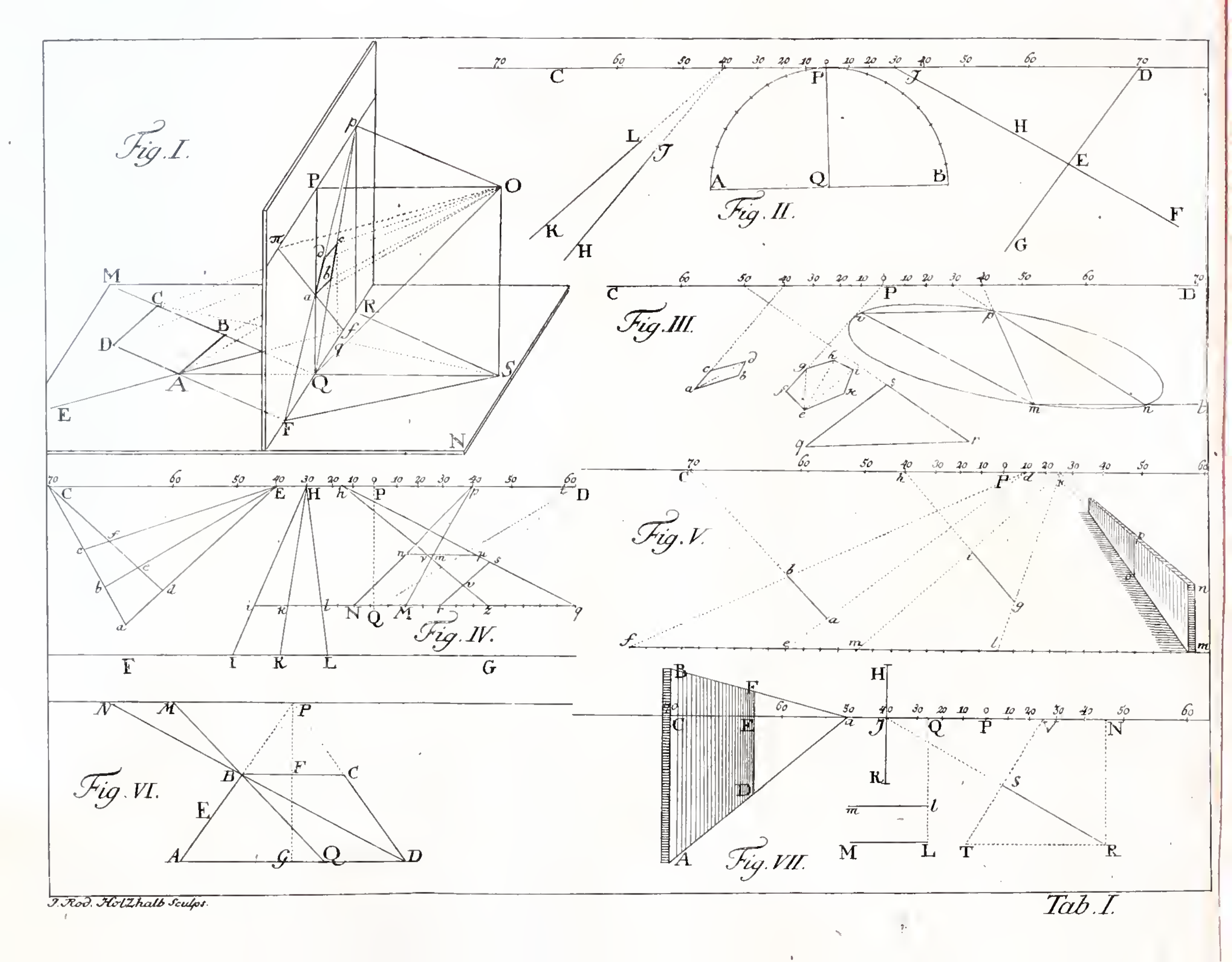
Fig. 51. am vordern Ende F anstatt E.

Tab. IX. Fig. 54. soll die Gegenden des Himmels um den Orion, Sirius, Procyon vorstellen, ist aber von dem Kupferstecher so verstellt worden, als wenn gerade der Absicht der Figur zuwider alles hätte nach Willkühr und altem Herkommen zeichnen wollen.

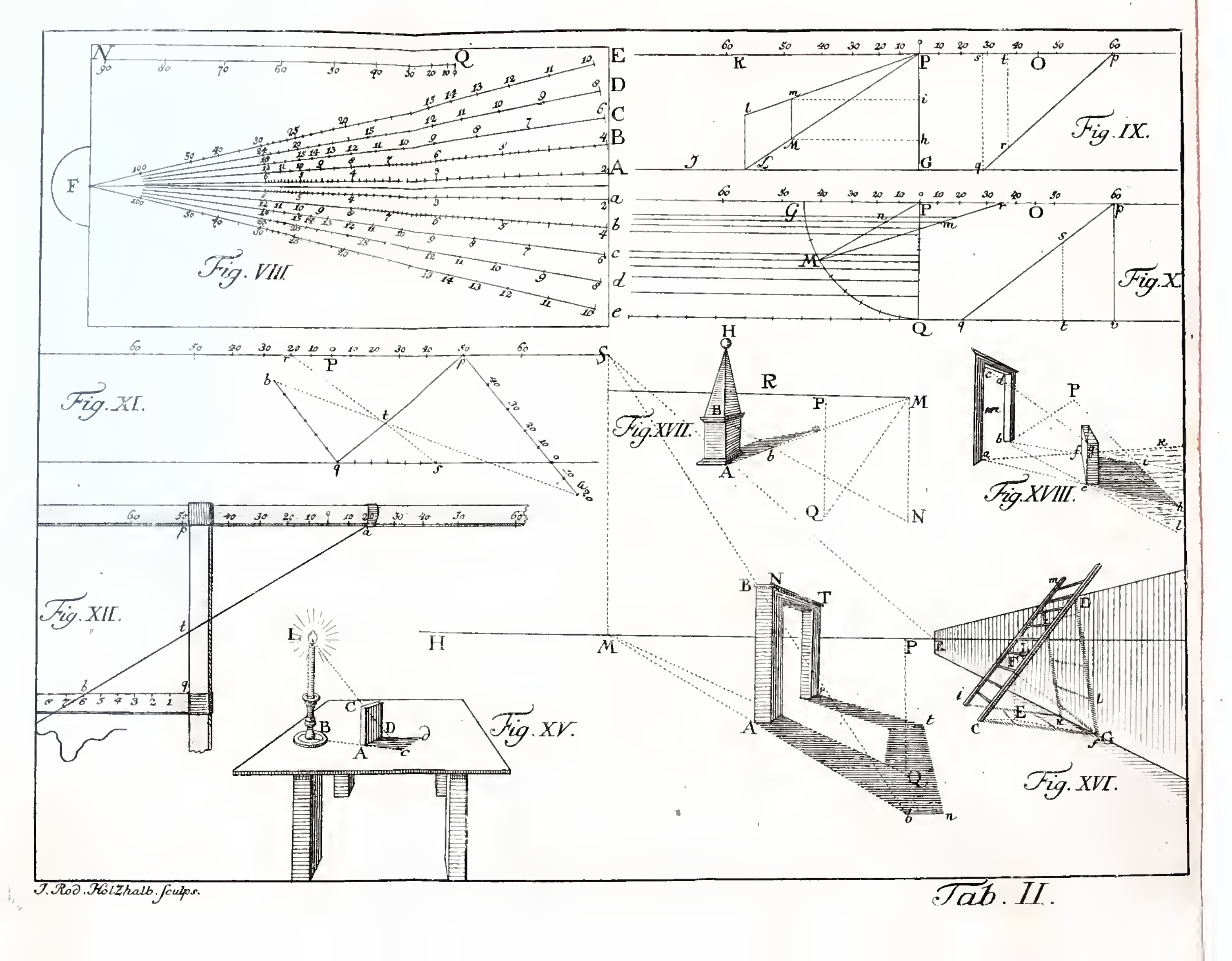
Fig. 60. anstatt pHg setze man pHJ.

Tab. X. Fig. 67. muß das L vollends ausgezeichnet werden.

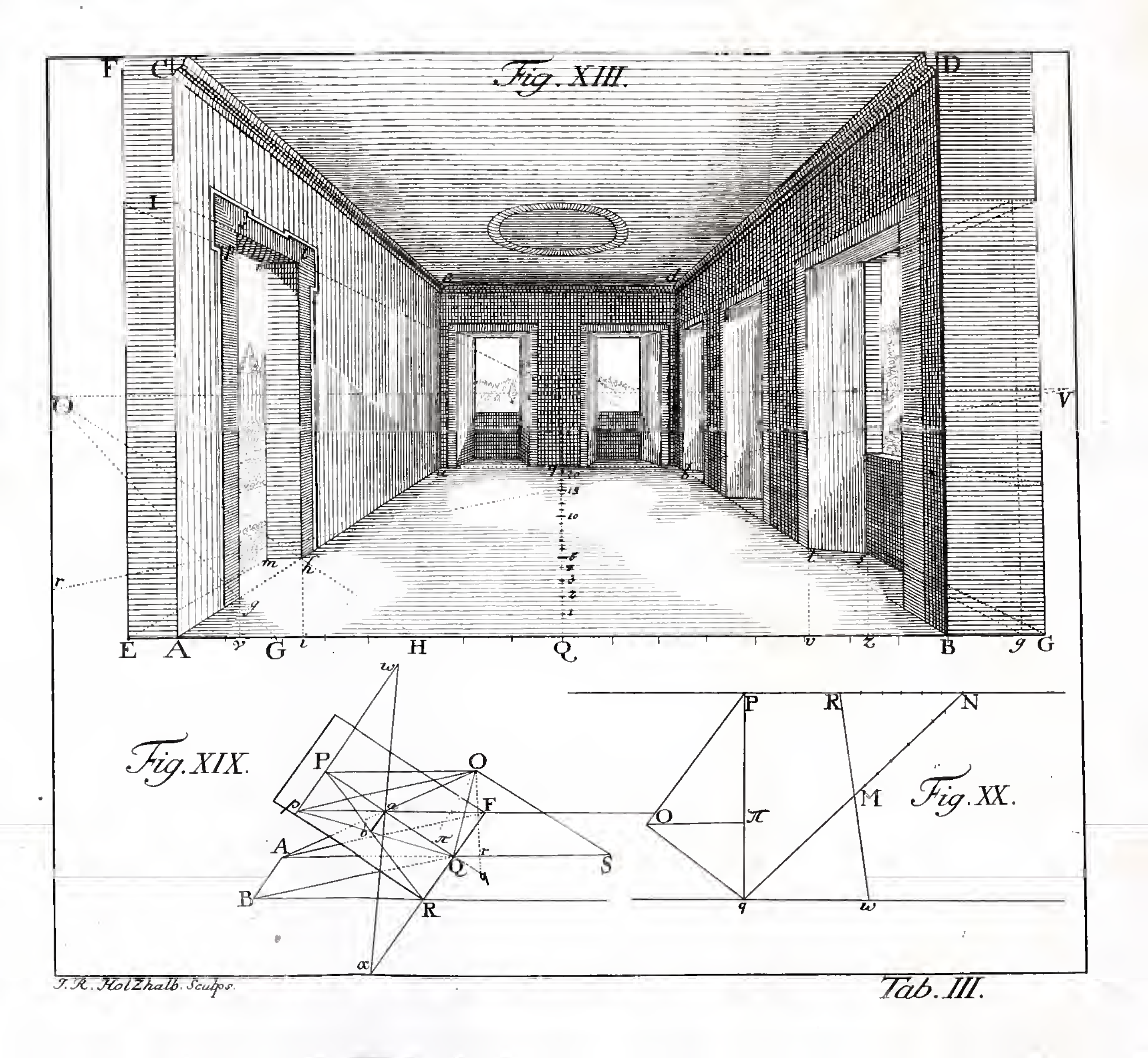
Fig. 76. anstatt a, b setze man α, β.


Fig. I.
Fig. II.
Fig. III.
Fig. IV.
Fig. V.
Fig. VI.
Fig. VII.
J. Rod. Holzhalb Sculps.
Tab. I.

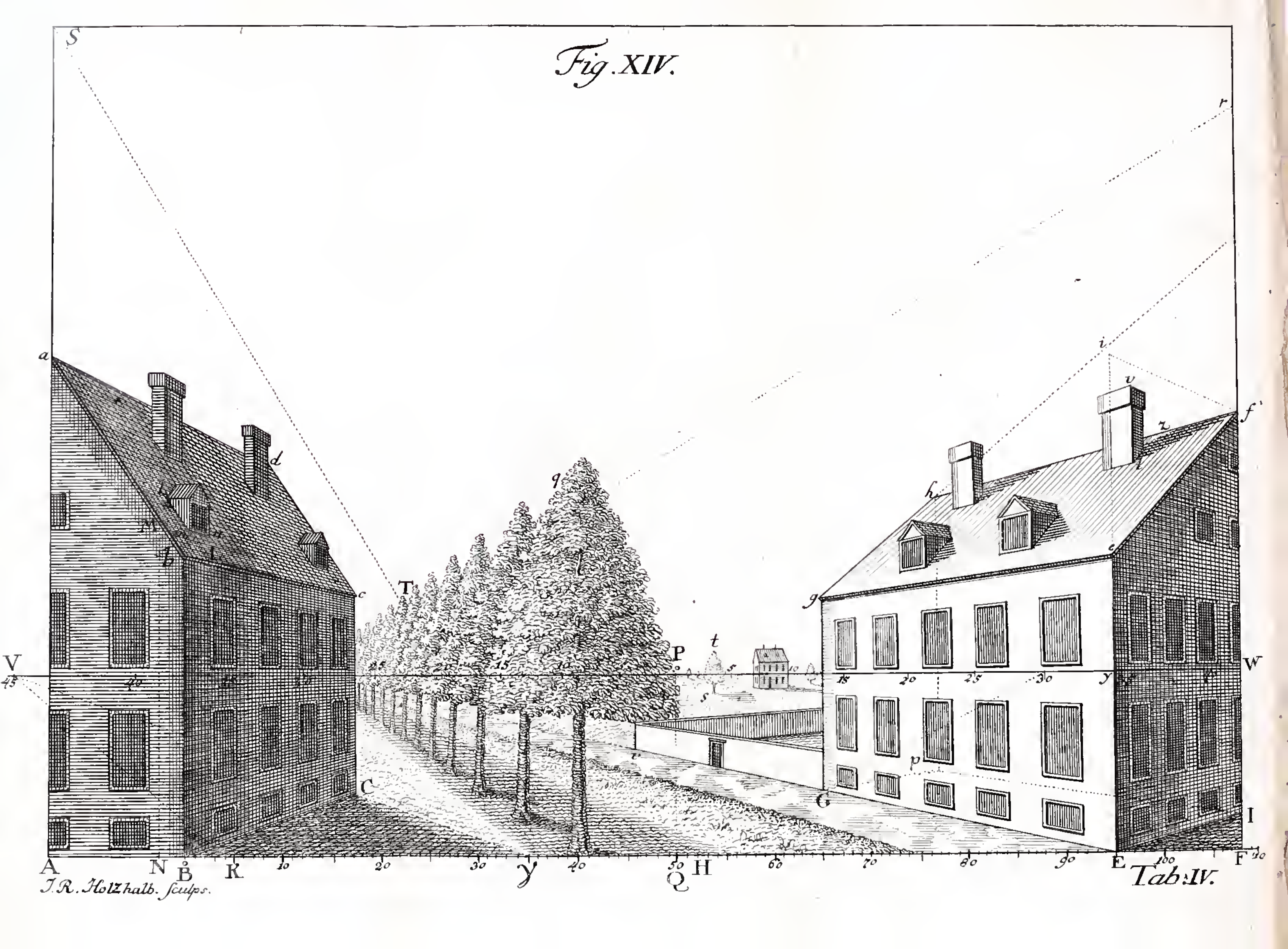



Fig. VIII.
Fig. IX.
Fig. X.
Fig. XI.
Fig. XII.
Fig. XV.
Fig. XVI.
Fig. XVII.
Fig. XVIII.
J. Rod. Holzhalb. sculps.
Tab. II.

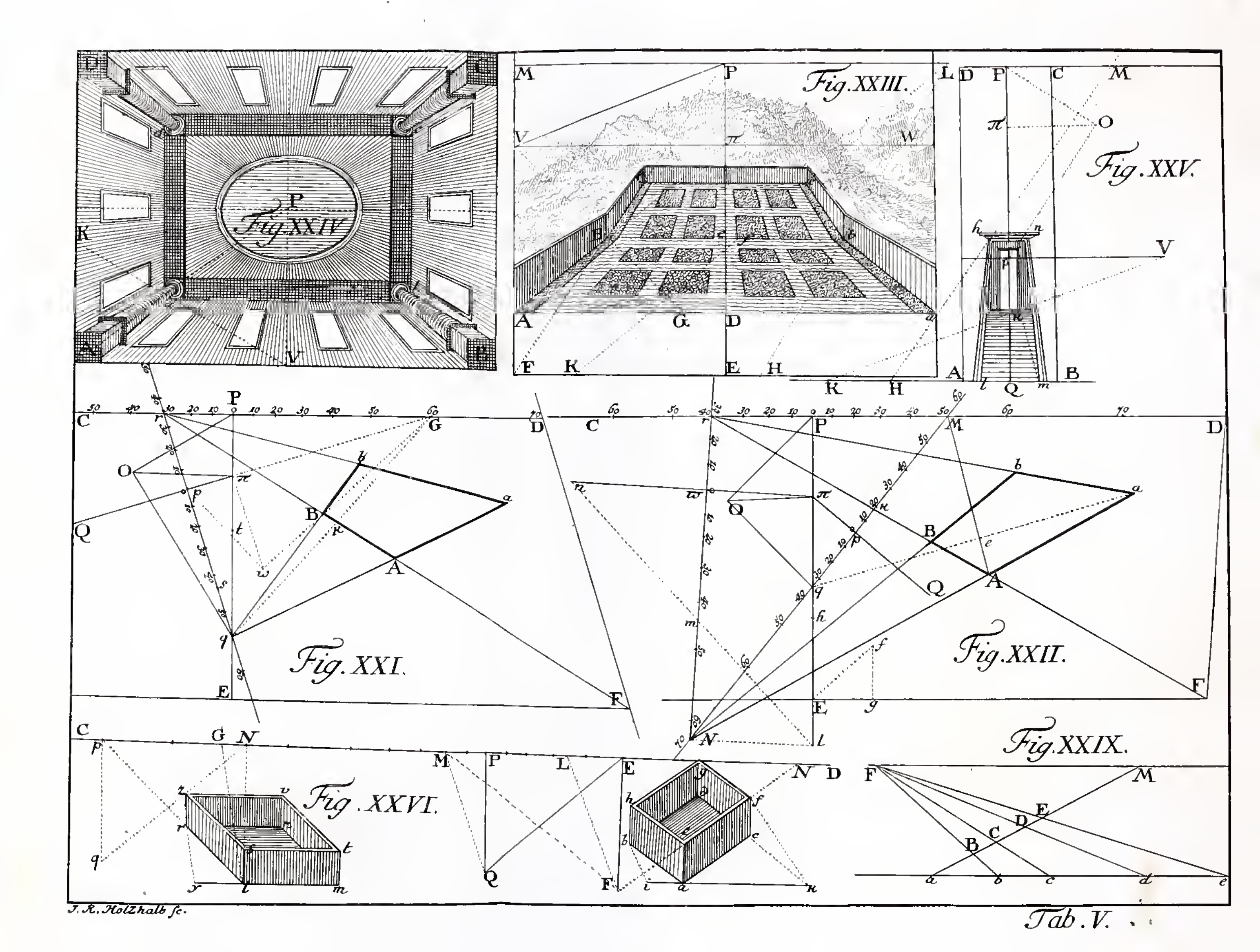



Fig. XIII.
Fig. XIX.
Fig. XX.
J. R. Holzhalb. Sculps.
Tab. III.

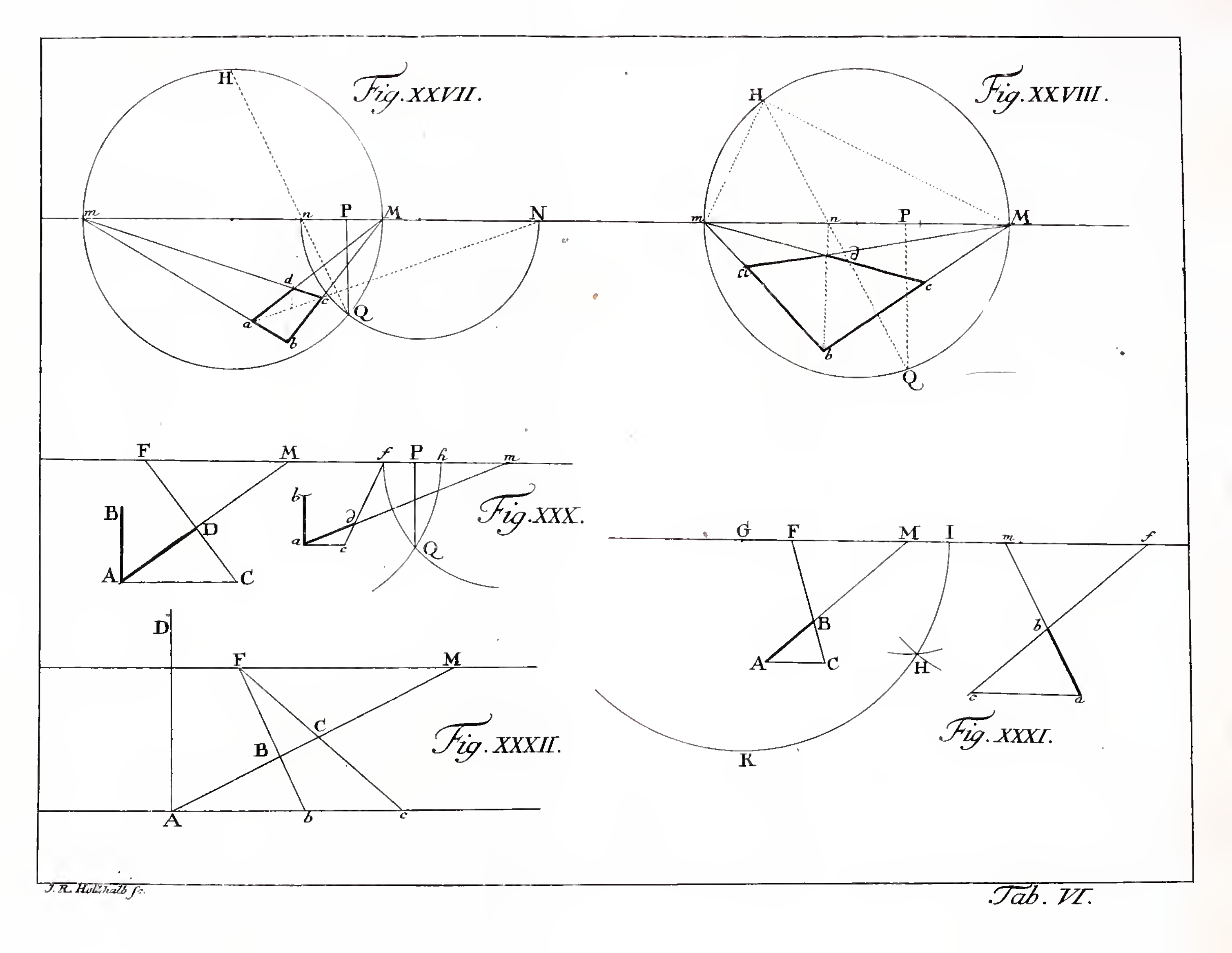



Fig. XIV.
Tab: IV.
J. R. Holzhalb. sculps.

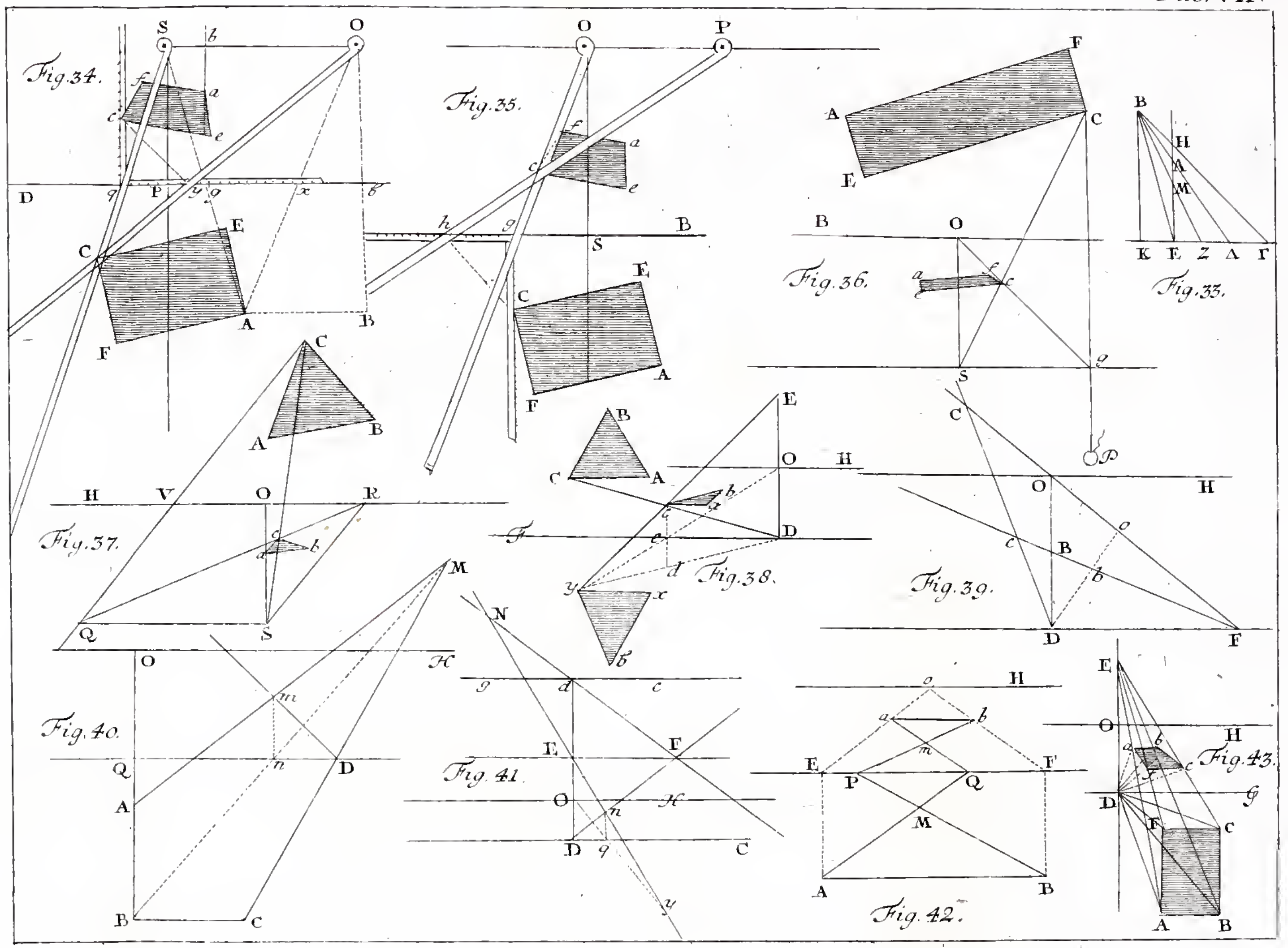



Fig. XXIV
Fig. XXIII.
Fig. XXV.
Fig. XXI.
Fig. XXII.
Fig. XXVI.
Fig. XXIX.
J. R. Holzhalb sc.
Tab. V.




Fig. XXVII.
H
m
n
P
M
N
d
c
a
b
Q
Fig. XXVIII.
H
m
n
P
M
a
c
b
Q
F
M
f
P
h
m
Fig. XXX.
B
D
A
C
b
a
c
Q
G
F
M
I
m
f
B
A
C
H
b
c
a
K
Fig. XXXI.
D
F
M
C
B
A
b
c
Fig. XXXII.
J. R. Holzhalb sc.




Fig. 34.
Fig. 35.
Fig. 36.
Fig. 33.
Fig. 37.
Fig. 38.
Fig. 39.
Fig. 40.
Fig. 41.
Fig. 42.
Fig. 43.



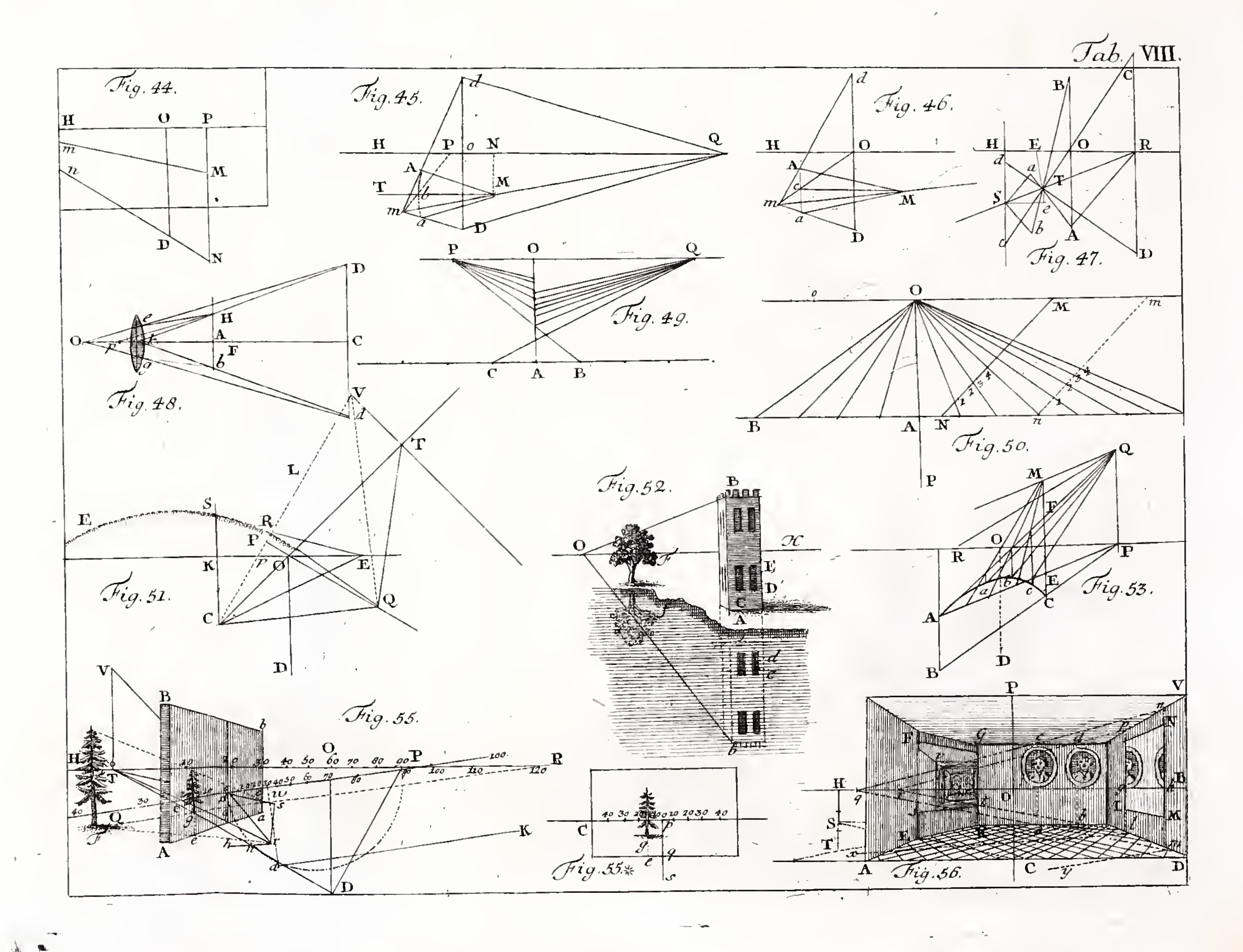

Fig. 44.
Fig. 45.
Fig. 46.
Fig. 47.
Fig. 48.
Fig. 49.
Fig. 50.
Fig. 51.
Fig. 52.
Fig. 53.
Fig. 55.
Fig. 55.*
Fig. 56.



Fig. 54.

Fig. 57.

Fig. 61.

Fig. 58.

Fig. 59.

Fig. 60.



Tab. X.

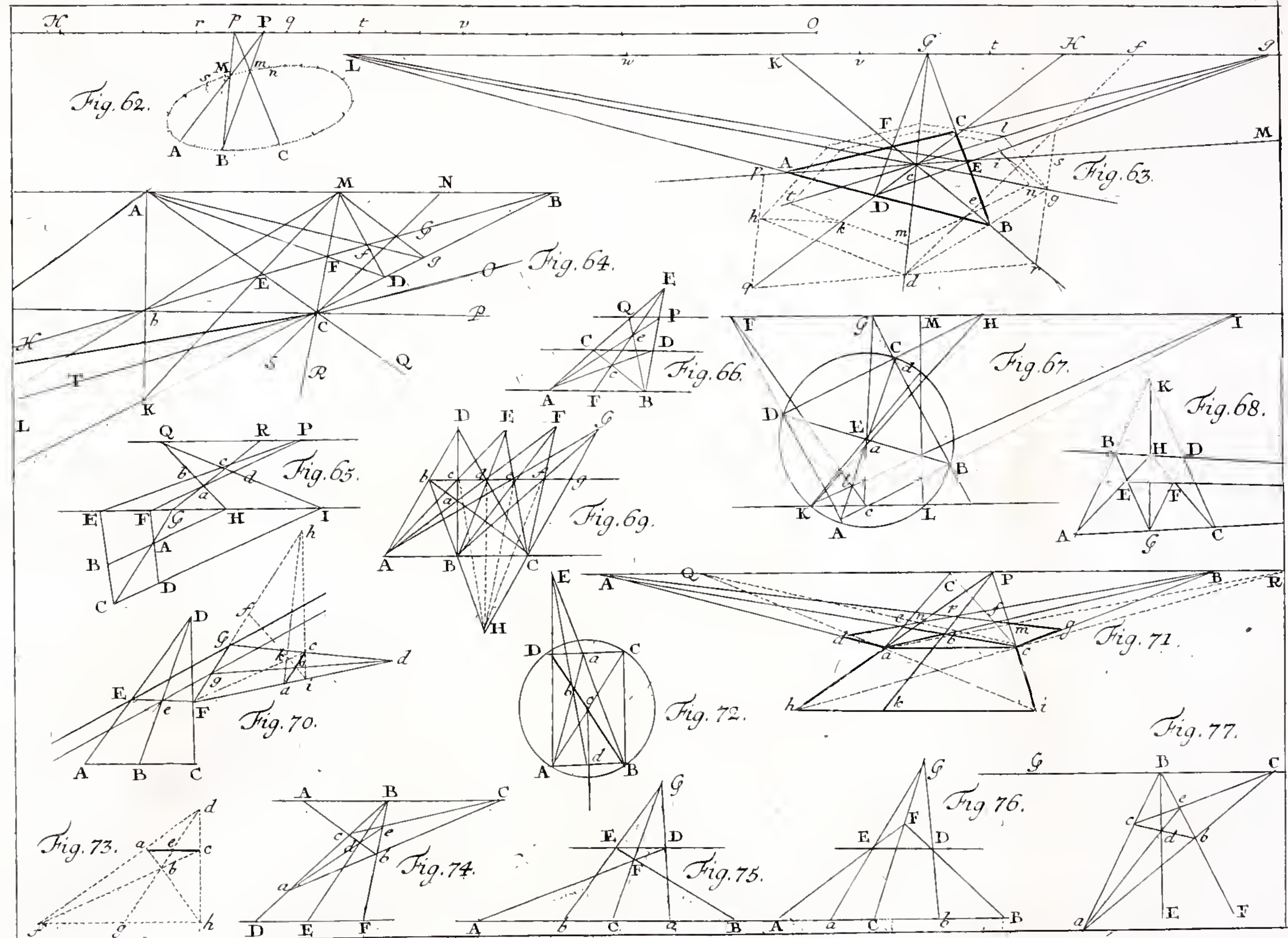


Fig. 62.
Fig. 63.
Fig. 64.
Fig. 65.
Fig. 66.
Fig. 67.
Fig. 68.
Fig. 69.
Fig. 70.
Fig. 71.
Fig. 72.
Fig. 73.
Fig. 74.
Fig. 75.
Fig 76.
Fig. 77.











